
DIPLOMARBEIT

Markus Zloklikovits

**Erdgasröhrenspeicher
Der österreichische
Speichermarkt im
Wandel der Zeit**

Gänserndorf, 2012

DIPLOMARBEIT

Erdgasröhrenspeicher Der österreichische Speichermarkt im Wandel der Zeit

Autor:

Markus Zloklikovits

Studiengang:

Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:

Wi-WRN-10

Erstprüfer:

Prof. Dipl.-Kfm, Dr.rer.pol. Andreas Hollidt

Zweitprüfer:

Mag. Erich Greistorfer

Einreichung:

Mittweida, 31.07.2012

Verteidigung/Bewertung:

Wiener Neustadt, 2012

Bibliografische Beschreibung:

Zloklikovits, Markus:

Erdgasröhrenspeicher – Der österreichische Speichermarkt im Wandel der Zeit. - 2012.
- 56 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Diplomarbeit,
2012

Referat:

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den verschiedenen Typen von Erdgasspeichern und ihren Eigenschaften. Zuerst werden die Veränderung von Erdgasspeichern und die wirtschaftliche Bedeutung im Zusammenhang mit den Speichermengen in Österreich nähergebracht. Des weiteren werden die rechtlichen Hintergründe eines Speicherbetreibers in Österreich analysiert. Das Hauptziel liegt am Praxisprojekt. Hierbei wird eine Investitionsrechnung eines Erdgasröhrenspeichers durchgeführt. Zusätzlich wird ein Sicherheitsbericht erarbeitet. Im Zuge der Arbeit wird dieser wirtschaftlich bewertet und durch eine Kosten/Nutzenanalyse dargestellt.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
1 Übersicht	1
1.1 <i>Motivation und Zielsetzung</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Kapitelübersicht.....</i>	<i>2</i>
1.3 <i>Danksagung.....</i>	<i>3</i>
2 Allgemeines zu Erdgasspeicher	4
2.1 <i>Entwicklung Erdgasverbrauch.....</i>	<i>4</i>
2.2 <i>Speicher zur technischen Absicherung</i>	<i>5</i>
2.3 <i>Erdgasspeicher für Gaskraftwerke</i>	<i>5</i>
2.4 <i>Abdeckung kurzfristiger Lastschwankungen</i>	<i>6</i>
3 Wirtschaftliche Sicht von Erdgasspeicher	7
3.1 <i>Erdgasspeicher im Wandel der Zeit</i>	<i>7</i>
3.2 <i>Erdgasspeichertypen</i>	<i>8</i>
3.3 <i>Speicher für Handelsgeschäfte</i>	<i>14</i>
3.4 <i>Central European Gas Hub AG.....</i>	<i>15</i>
4 Speicherentwicklung in Österreich	17
4.1 <i>Liberalisierung des Gasmarktes.....</i>	<i>20</i>
4.2 <i>Pflichten des Speicherbetreibers nach GWG</i>	<i>22</i>
5 Praxisprojekt: Planung Erdgasröhrenspeicher	26
5.1 <i>Kosten Erdgasröhrenspeicher.....</i>	<i>27</i>
5.1.1 <i>Investition Grundlagen</i>	<i>27</i>
5.1.2 <i>Statische Investitionsrechnung</i>	<i>28</i>

5.1.3	Dynamische Investitionsrechnung.....	30
5.1.4	Investitionsrechenverfahren	31
5.1.5	Allgemein Investitionsrechnung Erdgasröhrenspeicher	31
5.1.6	Formelsammlung Investitionsrechnung Erdgasröhrenspeicher	34
5.1.7	Fixkosten Erdgasröhrenspeicher.....	35
5.1.8	Leistungspreis Erdgasröhrenspeicher.....	36
5.1.9	Investitionskostenvergleich verschiedener Speichertypen	37
5.1.10	Investition Röhrenspeicher.....	40
5.2	<i>Sicherheitsbericht</i>	46
5.2.1	Umgebungsverhältnisse.....	46
5.2.2	Beschreibung der Speicheranlage	47
5.2.3	Ermittlung der Gefahren.....	49
5.2.4	Vermeidung von Industrieunfällen.....	50
5.2.5	Schulung des Anlagenpersonals.....	51
5.2.6	Notfallorganisation	52
6	Resümee	54
	Literatur	55
	Selbstständigkeitserklärung	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erdgas Jahresverbräuche in Mio. m ³	4
Abbildung 2: Saisonaler Verlauf von Bezug, Verbrauch und Speicherfahrt	8
Abbildung 3: Formen der Untertagespeicherung von Erdgas	10
Abbildung 4: Bau eines Erdgasröhrenspeichers	11
Abbildung 5: Täglicher Betrieb eines Erdgasröhrenspeichers	13
Abbildung 6: Merkmale verschiedener Speichertypen	14
Abbildung 7: Entwicklung der Handelsmengen am CEGH	16
Abbildung 8: Speichervolumenentwicklung Österreich	17
Abbildung 9: Preisentwicklung Ausgleichsenergiemarkt	18
Abbildung 10: Entwicklung gehandelter Erdgasmengen	19
Abbildung 11: Entwicklung Erdgashändler	20
Abbildung 12: Regelzonenmodell Österreich	22
Abbildung 13: veröffentlichte Speichertarife	36
Abbildung 14: Investitionskosten verschiedener Speichertypen	38
Abbildung 15: Schematische Darstellung Umgebungsverhältnisse	47
Abbildung 16: Baugrube des Erdgasröhrenspeichers	48
Abbildung 17: Einflüsse und Wirkungen des Röhrenspeichers	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gehandelte Erdgasmengen	19
Tabelle 2: Personalaufwand	35
Tabelle 3: Investition Erdgasröhrenspeicher (aktuelle Wirtschaftslage)	41
Tabelle 4: Investition zweier Erdgasröhrenspeicher (aktuelle Wirtschaftslage) ..	43
Tabelle 5: Investition Erdgasröhrenspeicher (schlechte Wirtschaftslage)	45
Tabelle 6: Schutzabstände Speicheranlage.....	51

Abkürzungsverzeichnis

AGCS	Austrian Gas Clearing and Settlement AG
AGGM	Austrian Gas Grid Management AG
ATEX	Atmosphäre-Explosion
CEGH	Central European Gas Hub AG
E-Control	Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft
EVN	Energie Versorgung Niederösterreich
EX	Explosion
FK	Fixkosten
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
GWG	Gaswirtschaftsgesetz
LNG	Liquifield Natural Gas (Flüssiggas)
OMV	Österreichische Mineralölverwaltung AG
ÖNORM	Österreichischer Verband für Normwesen
ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ÖVGW	Österreichische Vereinigung für Gas- und Wasserfach
PAAG	Prognose-Auffinden-Abschätzen-Gegenmaßnahmen Verfahren
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung

1 Übersicht

1.1 Motivation und Zielsetzung

Die Themenstellung der Diplomarbeit ergab sich durch die berufliche Konfrontation mit Erdgasröhrenspeichern während der Planung einer Röhrenspeicheranlage. Die technische Planung wird im Zuge der Diplomarbeit nicht behandelt. Im theoretischen Teil der wissenschaftlichen Arbeit wird der technische Aufbau von Erdgasspeichern erläutert. Hierbei werden die diversen Bauarten von Speichern und Einsatzgebiete erläutert. Nach den allgemeinen Erklärungen werden die Speichermengenentwicklungen in Österreich seit den 1970er Jahren analysiert. Hierbei wird erläutert, in welchem wirtschaftlichen Zusammenhang Erdgasspeicher mit der Gesamtwirtschaft stehen. Zusätzlich wird gezeigt, dass sich im Laufe der Zeit das Einsatzgebiet der Speicher stark verschoben hat. Neben den technischen Voraussetzungen stehen die rechtlichen Mindestanforderungen von Speicherbetreibern ebenfalls im Zusammenhang mit der Planung des Erdgasröhrenspeichers. In den letzten Jahren hat es einige Neuerungen für Speicherbetreiber im Sinne des Gaswirtschaftsgesetzes gegeben. Diese werden paragraphweise erfasst, um die Anforderungen an den Speicherbetreiber zu erläutern. Der Fokus der Arbeit liegt in den wirtschaftlichen Aspekten. Des Weiteren ist das Ziel, eine sicherheits-technische Bewertung samt Kosten/Nutzenanalyse durchzuführen, welche im Zuge eines Einreichverfahrens bei der Behörde Wien als Sicherheitsbericht im Sinne des Risikomanagements verwendet werden kann. Durch den Arbeitnehmerschutz und den daraus resultierenden ständigen Verbesserungsprozessen müssen sämtliche rechtliche Vorschriften und technische Normen auf ein Mindestmaß bewertet und eingebracht werden.

1.2 Kapitelübersicht

Die Diplomarbeit besteht aus fünf Kapiteln.

Das Kapitel 1 wird zur Erklärung der Zielsetzung und der Erläuterung der Motivation verwendet.

In Kapitel 2 werden die Eigenschaften und Verwendungen von Erdgasspeichern beschrieben. Eine Analyse der Einsatzgebiete erläutert die Entwicklung der Speicher von einer technischen Absicherung für Industriebetriebe zu einem eigenständigen Wirtschaftszweig.

Das Kapitel 3 beschäftigt sich mit den Entwicklungen der Speichermengen, Händler und Preise am österreichischen Gasspeichermarkt der letzten vierzig Jahre. Die Untersuchungen der Veränderungen dienen zur Erläuterung von wirtschaftlichen Zusammenhängen am Markt.

Die gesetzlichen Grundlagen werden im Kapitel 4 aufgezeigt. Es wird erklärt, wie es zur Novellierung des österreichischen Gasmarktes durch die Liberalisierung des Gasmarktes gekommen ist. Zusätzlich werden die Pflichten der Speicherbetreiber untersucht.

Das Hauptaugenmerk der wissenschaftlichen Arbeit liegt in Kapitel 5. Darin wird anhand eines Praxisbeispiels eine Röhrenspeicheranlagenplanung ausgearbeitet. Ausgehend von einer Wirtschaftlichkeitsanalyse durch eine Investitionsrechnung, wird in diesem Abschnitt insbesondere der Fokus auf das Risikomanagement gesetzt. Der daraus erarbeitete Sicherheitsbericht ist speziell auf wirtschaftliche Faktoren ausgelegt und betrachtet.

Das Kapitel 6 fasst die Ergebnisse zusammen.

1.3 Danksagung

In erster Linie möchte ich mich ganz besonders bei meiner Familie für die Unterstützung bei diesem Studium bedanken.

Mein Dank gilt des weiteren Herrn Prof. Dkfm. Dr.rer.pol. Andreas Hollidt für die wissenschaftliche Betreuung dieser Diplomarbeit.

Einen großen Dank möchte ich aber auch Herrn Prof. Mag. Erich Greistorfer aussprechen, welcher mich die gesamte Studienzeit am Standort unterstützte und ebenfalls durch die wissenschaftliche Arbeit begleitete.

2 Allgemeines zu Erdgasspeicher

2.1 Entwicklung Erdgasverbrauch

Die langjährige Entwicklung von Erdgasspeichern hat gegenüber der früheren Bedeutung zur Versorgungssicherheit ihr Aufgabenfeld ausgeweitet. Die Speicher sind seit der kompletten Liberalisierung 2002 aus dem technischen Aufgabenbereich zunehmend in den wirtschaftlichen Bereich übergegangen. Der steigende Erdgasverbrauch wurde dazu verwendet, um zusätzliche Handelsgeschäfte zu tätigen. Der technische Hintergrund besteht, da Gaslieferanten in Versorgungsgebieten mit vielen Haushaltskunden großen saisonalen und tageszeitlichen Schwankungen unterworfen sind. Die Kunden verwenden das Gas zur Nutzung von Raumheizung oder Warmwasseraufbereitung, was oftmals dazu führt, dass der Verbrauch im Winter bis zu 10-mal so hoch ist als in den Sommermonaten. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, den erhöhten Bedarf an Erdgas aus einer Erhöhung der Inlandsproduktion oder aus Erdgasspeichern zu decken. Die Möglichkeit der Abdeckung der Verbrauchsschwankungen durch erhöhte Produktion ist in großen Städten wie Wien seit den 1970er Jahren nicht mehr möglich. Der Erdgasverbrauch seit damals ist enorm angestiegen. Resultierend daraus ergibt sich, dass die Händler und Energieversorger zunehmend auf Erdgasspeicher setzen.

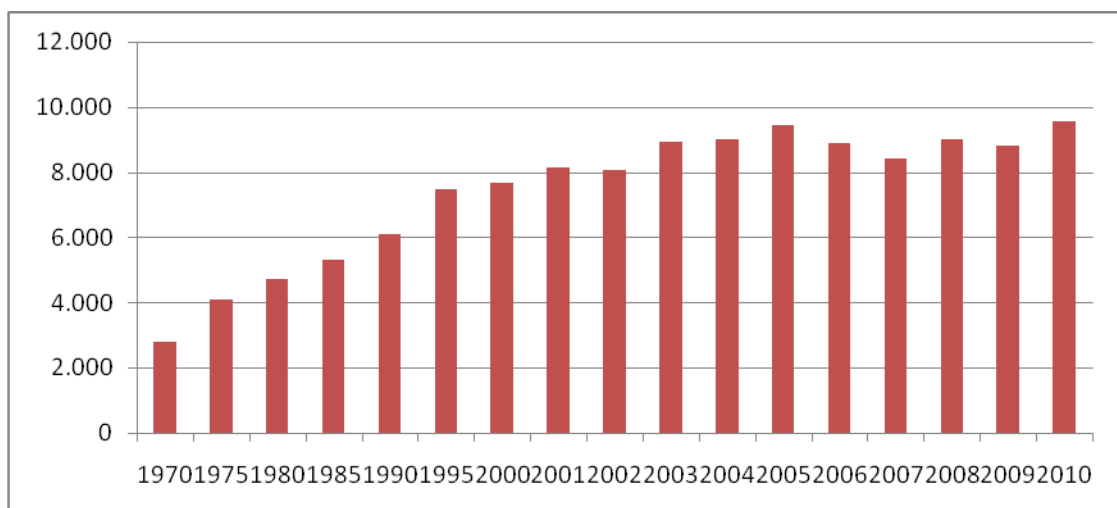


Abbildung 1: Erdgas Jahresverbräuche in Mio. m³

Quelle: <http://www.e-control.at/de/statistik/gas/betriebsstatistik/jahresreihen>

2.2 Speicher zur technischen Absicherung

Vor der Liberalisierung waren Experten der Meinung, dass das Speichergeschäft sich am Markt nicht durchsetzen könnte. Dennoch haben sich die Erdgasspeicher sensationell bewährt und zunehmend an Bedeutung gewonnen. In Folge der kurzfristigen Lieferunterbrechungen, veranlasst durch die Meinungsverschiedenheiten zwischen Russland und der Ukraine, hatten die Speicherreserven die Erdgashändler in Österreich von ihrer Wichtigkeit überzeugt. Der größte österreichische Versorger ist EconGas, welchem Speicherkapazitäten in Höhe von 1,5 Mrd. m³ in Österreich zur Verfügung stehen. Produktionsunternehmen sind zunehmend auf Erdgas angewiesen und sichern sich mit Speicher gegen vorübergehende Lieferausfälle oder Verbrauchsschwankungen ab.

2.3 Erdgasspeicher für Gaskraftwerke

Um die Reduktion von Treibhausgasen zu ermöglichen, ist es Ziel, in Zukunft zunehmend Gaskraftwerke zu errichten. Diese stoßen weniger Kohlenmonoxid aus und bilden keine schädlichen Schwermetalle im Verbrennungszustand. Gasturbinen haben den großen Vorteil, dass sie sehr schnell hoch gefahren werden können und sich somit auch zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen einsetzen lassen. Um diese Gaskraftwerke ständig betreiben zu können, sind Speicher notwendig, welche mögliche Lieferausfälle ausschließen können. Die Speicher sollten eine maximale Entfernung von 300km bis 400km nicht überschreiten, da sie sonst nicht mehr effizient für die Kraftwerksnutzung eingesetzt werden könnten. Ein zusätzlicher Treiber für das Speichergeschäft stellt den Ausbau von erneuerbaren Energieformen in den nächsten Jahren dar. Diese stehen nicht immer zuverlässig zur Verfügung. In diesem Fall könnte bei ausbleibendem Wind oder Sonnenschein das Gaskraftwerk zur Abdeckung des Strombedarfs verwendet werden.

2.4 Abdeckung kurzfristiger Lastschwankungen

Der Röhrenspeicher stellt einen mittelgroßen Erdgasspeicher für den Ausgleich kurzfristiger Bedarfsschwankungen dar. Der große Vorteil gegenüber dem geologischen Speicher liegt darin, dass er über eine enorm hohe Einspeise- und Ausspeiseleistung verfügt. Der Nachteil des Röhrenspeichers ist, dass saisonale Schwankungen weniger abgedeckt werden können. Diese Speichertypen verfügen im Normalfall über ein geringeres Volumen, welches maximal auf 1 Mill.m³ Erdgas beschränkt ist. Der Erdgasröhrenspeicher zählt zu der Gruppe der Obertagespeicher. Er ist in ca. 1m Tiefe vergraben und besteht aus parallel zueinander verlegten Stahlrohren, die mit einem Betriebsdruck von 50bar bis 100bar ausgeführt werden. Der Durchmesser der Rohre ist im Normalfall auf 1600mm beschränkt. Häufig werden Röhrenspeicher auf Industriegeländen errichtet. Gegenüber geologischen Speicherstätten besteht der Vorteil, dass er sehr geringe Leistungsverluste aufweist.

„Die Überschüsse an Bezugsleistung aus dem Vollversorgungsvertrag des Kunden werden in den lastschwachen Nacht- und Mittagsstunden zur Wiederbefüllung des Speichers genutzt. Die Lastspitzen am Morgen und am Abend danach werden durch Gas aus dem Speicher gekappt. Durch diesen Ausgleich innerhalb eines Tages kann ein oberirdischer Speicher trotz seiner geringen Aufnahmekapazität eine Leistung erbringen, die der eines sehr viel größeren Untertagespeichers adäquat ist.“¹

¹ Deschkan, Peter: Neues Geschäftsmodell für Speicher, Energie & Management, 2008, S.23

3 Wirtschaftliche Sicht von Erdgasspeicher

3.1 Erdgasspeicher im Wandel der Zeit

Die Bedeutung von Erdgasspeicher wandert aus Sicht des technischen Bereichs der Versorgungssicherheit zunehmend weiter in den wirtschaftlichen Bereich, wo es Ziel wird, als eigenständiger Wirtschaftszweig Fuß zu fassen. Die Krise in der Ukraine hat Europa gezeigt, dass die Energieversorgung anfällig ist und gesichert werden muss. Dabei wurde erkannt, dass Speicher in Zeiten der kritischen Versorgung einen wichtigen Teil zur Stabilisierung des Gassystems beitragen.

In diesem Zusammenhang sind sie für das gesamte Wirtschaftssystem von großer Bedeutung und heutzutage nicht mehr wegzudenken. Zusätzlich wird beobachtet, dass sich große Produzenten sehr intensiv um Speichermöglichkeiten nahe den Märkten bemühen. Wenn Händler kurzfristig Gas vom Markt nehmen oder am Markt anbieten wollen, bieten Speicher eine sehr gute Voraussetzung dafür.

Bei einem günstigen Gaspreis werden die Speicher gefüllt, um bei steigenden Gaspreisen mit Gewinn zu verkaufen und die aktuellen Preisszenarien ausgleichen zu können. In den letzten Jahren haben sich einige Speicherunternehmen ausschließlich auf das Handeln von Ausgleichsenergie spezialisiert. Es wurde eine neue Branche aufgebaut, um Handelsgeschäfte zu tätigen. Auf diese Handelsgeschäfte wird in Kapitel 3.3 noch detaillierter eingegangen.

Die Ausgleichsenergie bezeichnet die Energie, um die der Verbrauch eines Bilanzkreises (in Österreich und der Schweiz „Bilanzgruppe“) vom prognostizierten Verbrauch abweicht. In einem Bilanzkreis werden beliebig viele Erzeuger zusammengeschlossen, welche regelmäßig durch die Kunden eines Gashändlers gebildet werden. Die Bilanzkreisverantwortlichen benennen für ihren Kreis im Voraus einen prognostizierten Verbrauch. Dabei muss der einem Bilanzkreis zugeordnete prognostizierte Verbrauch durch Einspeisungen, nämlich durch Produktion oder Einkauf von Energie, genau gedeckt werden. Die während der Zeiteinheit auftretenden unvorhersehbaren Schwankungen im Verbrauch - oder auch in der Produktion - des Bilanzkreises werden von dem

Übertragungsnetzbetreiber durch Lieferung positiver oder negativer Ausgleichsenergie ausgeglichen. Die Unterversorgung eines Bilanzkreises kann so durch die Überversorgung eines anderen Bilanzkreises ausgeglichen werden. Lediglich die Prognoseabweichungen für die gesamte Regelzone müssen durch Regelleistung ausgeglichen werden. Die Mengen an umgesetzter Ausgleichsenergie übersteigen dadurch die benötigte Regelenergie meist um ein Vielfaches.

3.2 Erdgasspeichertypen

Um Erdgaskunden (wie z.B. Haushalte, Industrie, Kraftwerke, etc.) das ganze Jahr zuverlässig versorgen zu können, sind Gaslieferverträge mit großen Produzenten (Gazprom, Statoil, etc.) zu schließen. Darüber hinaus sind heutzutage zusätzlich dazu Speicher- und Strukturierungsverträge mit Anbietern nahe dem Heimatland zu errichten. Das ist deshalb wichtig, weil Erdgas in einem relativ konstanten Strom gewonnen wird. Dieser übliche bandförmige Liefervertrag hat zur Folge, dass die saisonalen Bedarfsschwankungen ohne Speicherverträge nicht abzudecken sind. Das Beispiel der Stadt Wien zeigt, dass ca. 70% des Jahresverbrauchs in den Monaten zwischen Oktober bis März anfallen. Aus dieser Aufstellung sind die Gaskraftwerke ausgenommen, da diese relativ konstante Gasbezieher darstellen. Aus diesem Grund werden Gasspeicher benötigt, welche überschüssige Volumina in den Sommermonaten einspeisen, um sie im Winter zur Verfügung stellen zu können. Neben der saisonalen Abdeckung bieten sie einen Schutz bei Liefereinschränkungen oder technischen Gebrechen auf Transportleitungen.

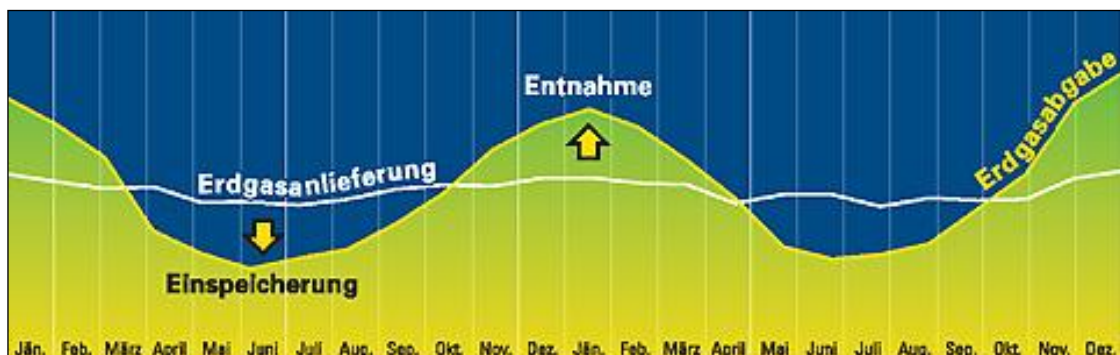


Abbildung 2: Saisonalen Verlauf von Bezug, Verbrauch und Speicherfahrt

Quelle: http://www.omv.at/SecurityServlet/secure?cid=1224695509752&lang=de&swa_id=88017676 21
50.2727&swa_site=wps.vp.at, Abruf am 25.10.2011

Grundsätzlich bestehen zwei wesentliche praktische Einsatzmöglichkeiten für gespeicherte Erdgasmengen. Als Grundlast wird der Ausgleich saisonaler Schwankungen bezeichnet, wofür sehr große Volumina erforderlich sind. In diesem Fall ist von einer jährlichen Umschlagshäufigkeit auszugehen. Die Einspeicherung erfolgt von April bis September und die Ausspeisung in den Wintermonaten. Die Ein- und Ausspeicherraten sind sehr gering, da der Fokus eher auf die langfristige Versorgung gelegt wird. Das Grundlast Prinzip lässt sich grundsätzlich in drei Typen unterteilen.

- **Ausgeförderte Erdgas- und Erdöllagerstätten:**

Sind die häufigsten Formen von Untertagespeichern. Ehemalige Produktionsstätten, die ihre Dichtheit und Druckbeständigkeit hinreichend bewiesen haben, werden in Speichereinrichtungen umgewandelt. Ausgeförderte Felder sind relativ einfach und im Vergleich zu ihrem Leistungsvermögen auch kostengünstig zu entwickeln und zu betreiben.

- **Aquifere:**

Hierbei handelt es sich um unterirdische Gesteinsformationen, die von Natur aus als Wasserreservoir ausgebildet sind, durch technische Mittel aber zu Erdgasspeichern umfunktioniert werden können. Da die erforderlichen Aufwendungen deutlich höher als in der zuvor angeführten Variante sind, werden diese Speicher nur entwickelt, sofern in der betreffenden Region keine ausgeförderten Lagerstätten vorhanden sind.

- **Salzkavernen:**

Die Hohlräume in salzhaltigem Gestein verfügen über relativ geringe Volumina, verglichen mit den ersten beiden Varianten. Ihr großer Vorzug liegt in der bedeutend höheren Verfügbarkeit der gespeicherten Mengen. Das bedeutet, die möglichen Einspeise- und Entnahmeraten sind deutlich größer. In den letzten Jahren gab es verstärkt Bemühungen, Erdgas auch in nicht länger benutzten Minen oder Gesteinshöhlen in Bergen zu speichern – bis jetzt allerdings ohne großen kommerziellen Erfolg.

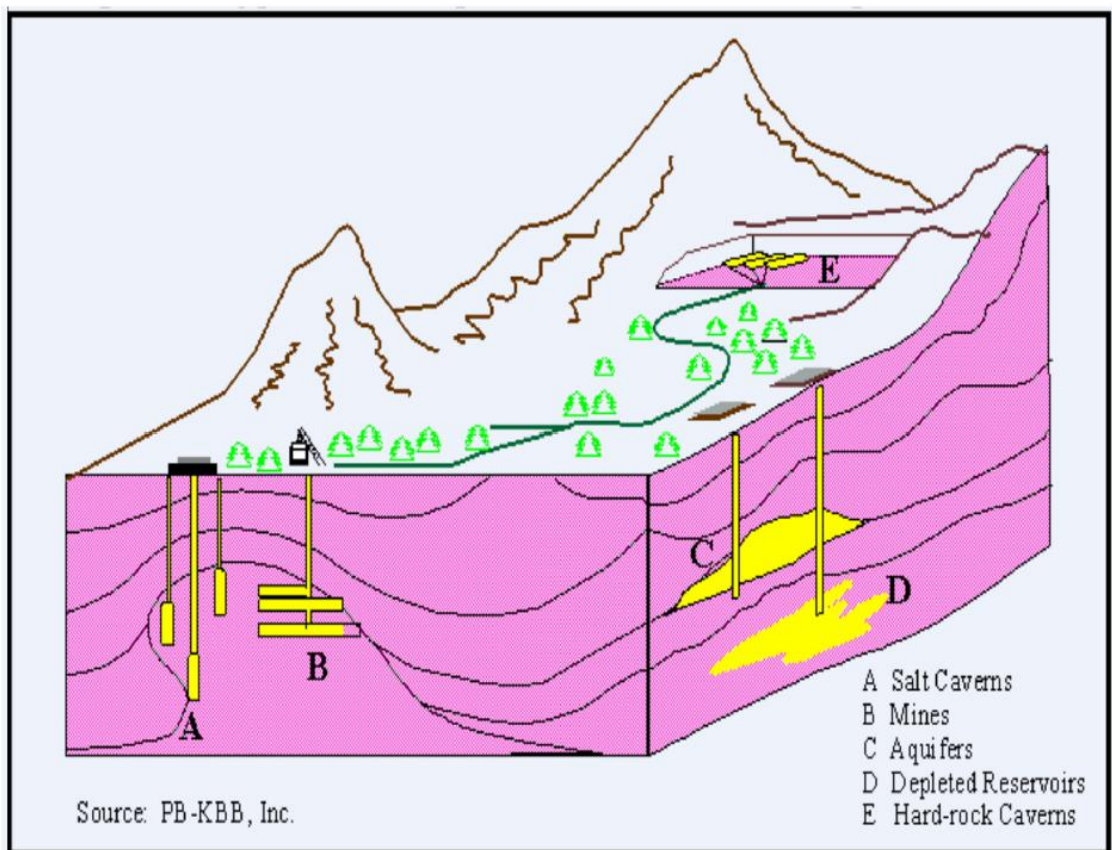


Abbildung 3: Formen der Untertagespeicherung von Erdgas

Quelle: http://www.eia.doe.gov/pub/oil_gas/natural_gas/analysis_publications/storage_basics/storagebasics.html, Abruf am 25.10.2011

Der zweite Fall wird als Spitzenlast bezeichnet. Hier werden geringere Kapazitäten in einer kurzen Zeit (Wochen, Tage, Stunden) benötigt. Die Einrichtungen im Sinne von Ausgleichsenergie werden verwendet, um kurzfristige Abnahmespitzen abzudecken. Durch diese Verwendungsmöglichkeit liegt die Umschlagshäufigkeit bei 2- bis 3-mal jährlich bis maximal einmal täglich. Neben den geologischen Möglichkeiten gibt es auch Obertagespeicher, wie z.B. Gasometer (gefüllt mit Niederdruckgas) oder Kugel- und Röhrenspeicher (Hochdruckanlagen). In den Siebziger- und Achtziger-Jahren des letzten Jahrhunderts wurde vor allem auf die Technologie der Kugelgasspeicher gebaut, heute sind ausschließlich Röhrenspeicher als Stand der Technik anzusehen. Röhrenspeicher sind naturgemäß durch extrem kleine Volumina gekennzeichnet, andererseits bestechen sie durch hohe Entnahme- und Einspeiseleistungen, die innerhalb kürzester Zeit verfügbar sind. Die Nutzung von Hochdruckröhren zur Speicherung von Erdgas wurde in den letzten Jahren immer beliebter. In Deutschland gibt es

zurzeit ca. 40 betriebsbereite Einheiten. Aber auch in der Schweiz sind Röhrenspeicher weit verbreitet (hier allerdings aus Gründen geologischer Einschränkungen beim Bau unterirdischer Speicher). In Österreich gibt es derzeit zwei Röhrenspeicher, die von den Stadtwerken Linz und Salzburg betrieben werden.



Abbildung 4: Bau eines Erdgasröhrenspeichers

Quelle: <http://www.htl-innovativ.at/data/pict220.jpg>, Abruf am 05.03.2012

Zu den Obertagespeichern zählen auch LNG-Speicher, in denen bis auf -160° abgekühltes und damit in flüssiger Form vorliegendes Erdgas gespeichert werden kann. Auch diese Anlagen zeichnen sich durch hohe, rasch verfügbare Kapazitäten aus. Sie sind in der Lage, das verflüssigte Gas in kurzer Zeit zu regasifizieren. LNG-Speicher sind in den letzten Jahren auf Grund der Explosionsgefahr und den dadurch notwendigen höheren Sicherheitsstandards seltener geworden.

Die Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzgebiete von Speicherprodukten sind denkbar vielfältig – die folgende Liste gibt ohne Anspruch auf Vollständigkeit einen kurzen Überblick:

- Saisonaler Ausgleich von Verbrauchsschwankungen
- Bereitstellung von Regel- und Ausgleichsenergie bei kurzfristigen Zeitunterschieden von Anlieferung und Verbrauch
- Versorgungssicherheit bei technischen Gebrechen und Liefer einschränkungen
- Lastspitzenkappung (Peak-Shaving) in Winterstunden mit außer gewöhnlich hoher Abgabe in wenigen Stunden des Tages
- Bereitstellung von Flexibilität auf dem Gasmarkt
- Flexibilitätsangebote für Transportkunden, die mittels Speicher die Übergabe und Übernahme von Erdgas synchronisieren (können)
- Arbitrage Handel – Nutzen von Marktchancen im Bereich Einkauf und Handel
- Strukturierte Beschaffung mittels des Einsatzes von Speicher, welche die Strukturierung von Tages- und Stundenbändern aus Monats-bändern ermöglichen.
- Verringerung vorgelagerter Netzkosten: Durch das Kappen der höchsten Stundenspitzen werden die dem Netz zugerechneten Transportkosten reduziert.
- Reduktion der Beschaffungskosten durch Einkauf in den Sommermonaten zu günstigeren Konditionen
- Eine Senkung der maximalen Bezugsleistung des Vollversorgungsvertrages

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass das von Speicherbetreibern verkaufte Produkt eine spezifische Kombination von Volumen (m^3) und Stundenleistung (m^3/h) darstellt, egal welche Form von Speicheranlage betrieben wird. Je nach Typ wird nur das Verhältnis zwischen diesen beiden Faktoren (Volumen und Stundenleistung) variiert. Für den Kunden ist die wichtigste Vorbedingung zur Nutzung dieses Produkts die vorherige Einspeisung seines eigenen Erdgases. Der Speicherbetreiber verwaltet im Normalfall fremde Gasmengen, welche nicht sein Eigentum sind. Das Produkt selbst kommt in den verschiedensten Variationen vor: Es kann fix bzw. unterbrechbar sein, es können unterschiedliche Laufzeiten (Jahr, Monat, Tag bis zu einzelnen Stunden) zugrunde gelegt sein, dem Kunden Zugriff auf geographisch genau lokalisierte Speicher ermöglichen oder ihn in einen sogenannten Speicher-Pool integrieren.

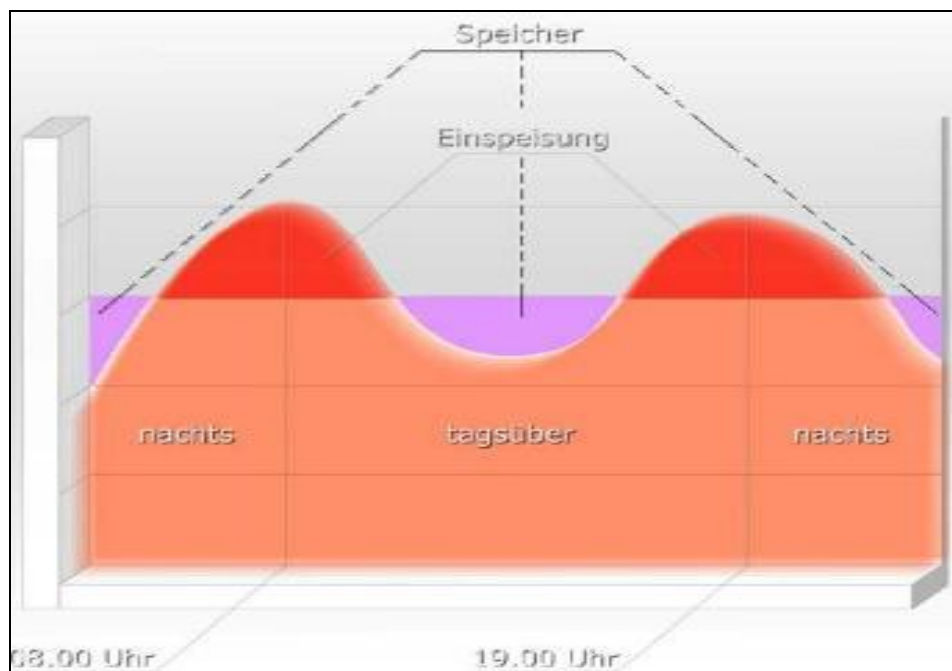


Abbildung 5: Täglicher Betrieb eines Erdgasröhrenspeichers

Quelle: <http://www.wienenergie.at/we/ep/programView.do/channelId/26527/programId/15753/pageTypeId/11894>, Abruf am 18.02.2012

Die folgende Abbildung fasst überblicksmäßig die wichtigsten Merkmale der unterschiedlichen Speichertypen zusammen.

	Ehemalige Lagerstätte	Aquifer	Salzkaverne	LNG-Speicher	Röhrenspeicher
Einspeicherleistung	Gering	Gering	Hoch	Gering	Sehr Hoch
Entnahmeleistung	Gering	Mittel	Hoch	Hoch	Sehr Hoch
Speichervolumen	Groß	Groß	Mittel	Gering	Sehr Gering
Kissengasanteil	Hoch	Hoch	Gering	Hoch	Sehr Gering
Risiko	Mittel	Gering	Mittel	Hoch	Gering
Betriebskosten	Mittel	Mittel	Gering	Mittel	Sehr Gering

Abbildung 6: Merkmale verschiedener Speichertypen

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Erdgasspeicher>, Abruf am 10.03.2012

Anmerkung: Unter Kissengas versteht man jenen Teil des eingespeicherten Erdgases, der für die Aufrechterhaltung des Betriebs (Sicherung des nötigen Mindestdrucks für die Stabilität des Speichers) erforderlich ist, aber nicht entnommen werden kann – Kissengas stellt einen ganz wesentlichen Teil der Speicherinvestition dar.

3.3 Speicher für Handelsgeschäfte

Im Jahr 2008 wurde ein Übereinkommen zwischen der OMV AG und der russischen Gazprom geschlossen, um die Handelsplattform Central European Gas Hub (CEGH) zu erweitern. Die CEGH befasst sich mit dem Handel von Erdgas und ist Mitglied der Wiener Börse. In der Vergangenheit entwickelte sich der Hub ausgezeichnet und konnte im Jahr 2006 auf 2007 enorm gesteigert werden. Die monatliche Handelsmenge wuchs von 250 Mill. m³ auf 1,7 Mrd. m³. Die OMV Speicherkunden haben die Möglichkeit, untereinander Handel zu betreiben. Die Voraussetzung ist, dass die zu verkaufende Erdgasmenge sich bereits im Besitz des Verkäufers befindet. Dieses Geschäft ermöglicht es, Gas, welches erst zu einem späteren Zeitpunkt benötigt wird, zwischenzuspeichern. Die

OMV arbeitet ausschließlich mit renommierten Handelsunternehmen, die zurzeit aus 10 bis 12 Anbieter bestehen.

3.4 Central European Gas Hub AG

Der Central European Gas Hub (CEGH) stellt eine elektronische Handelsplattform für Erdgas dar. Im Zuge der Erdgasliberalisierung ist dieser Handelsplatz entstanden, an dem physikalisch Gas gehandelt wird und an den, darauf aufbauend, Finanztransaktionen abgewickelt werden.

Der CEGH soll für seine Kunden die ideale Handelsplattform sein und sie bei der Umsetzung ihrer Geschäfte an den Handelspunkten in Baumgarten, Oberkappel, Überackern, Weitendorf und Murfeld beraten sowie effizient unterstützen. OMV Gas & Power hat auf den kontinuierlich steigenden Bedarf des Gashandels reagiert und den Central European Gas Hub gegründet. Im Zuge einer partnerschaftlichen Kooperation haben sich OMV Gas & Power, Gazprom, Centrex und Wiener Börse darauf geeinigt, den CEGH zum größten Handelsplatz in Kontinentaleuropa auszubauen.

Ein Ziel ist es, den CEGH in Richtung kurzfristigen Handel ("CEGH Multitrading") weiterzuentwickeln. Er soll den Gashandel in Österreich logistisch noch stärker unterstützen und den Handelsmarkt, entsprechend den Wünschen der nationalen und internationalen Gashändler, weiter ausbauen. Der geplante Ausbau zur Gasbörse soll den CEGH zum wichtigsten Gashub in Kontinentaleuropa weiterentwickeln.

In der nachfolgenden Grafik ist zu erkennen, dass sich der Gas Hub ausgezeichnet entwickelt. Derzeit sind um die 120 Händler offiziell gemeldet und berechtigt, Handelsgeschäfte am CEGH zu tätigen.

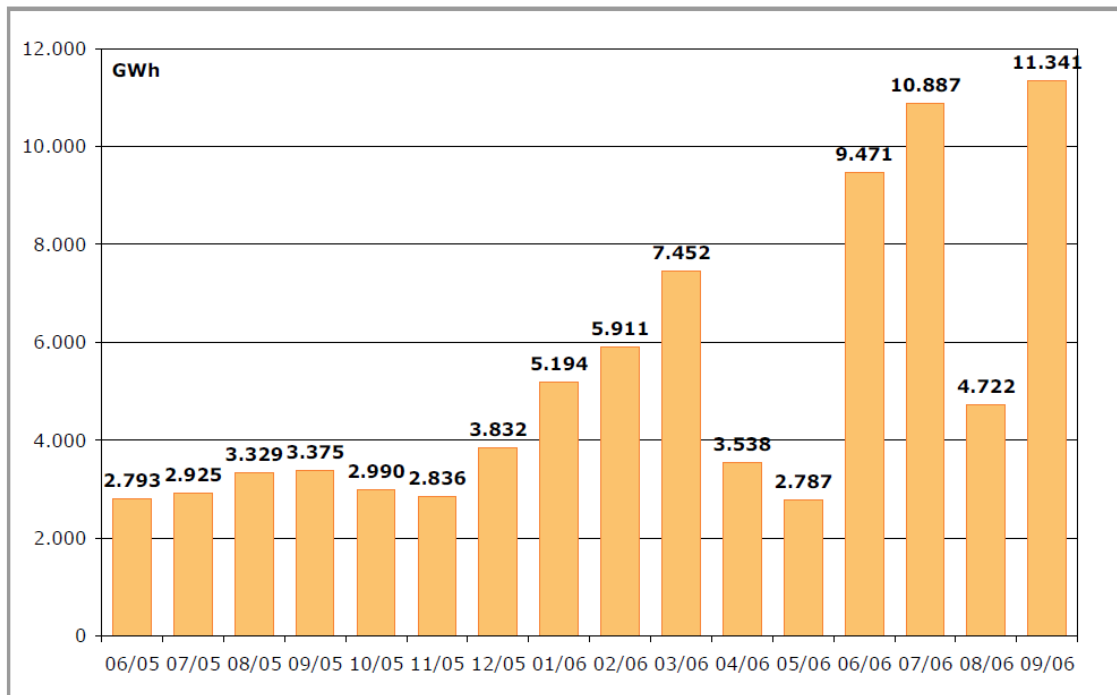


Abbildung 7: Entwicklung der Handelsmengen am CEGH

Quelle: Studie - Allgemeine Untersuchung der österreichischen Gaswirtschaft November 2006, REPUBLIK ÖSTERREICH BUNDESWETTBEWERBSBEHÖRDE, S.18

4 Speicherentwicklung in Österreich

Im nachfolgenden Diagramm ist zu erkennen, wie sich die Speicherkapazitäten seit der Erdgasliberalisierung entwickelt haben. Zum derzeitigen Stand können etwa 56 % des heimischen Jahresverbrauches aus Speichern abgedeckt werden. In 2010 lag der Jahresverbrauch in Österreich bei etwa 8 Mrd. m³ Erdgas. Im Jahr 2006 gelang es, ein bereits weitaus früher entdecktes Gebiet in Betrieb zu nehmen. Es ist zu erkennen, dass diese Entwicklung das Volumen am Speichermarkt in Österreich nochmals um die Hälfte vergrößert hat.

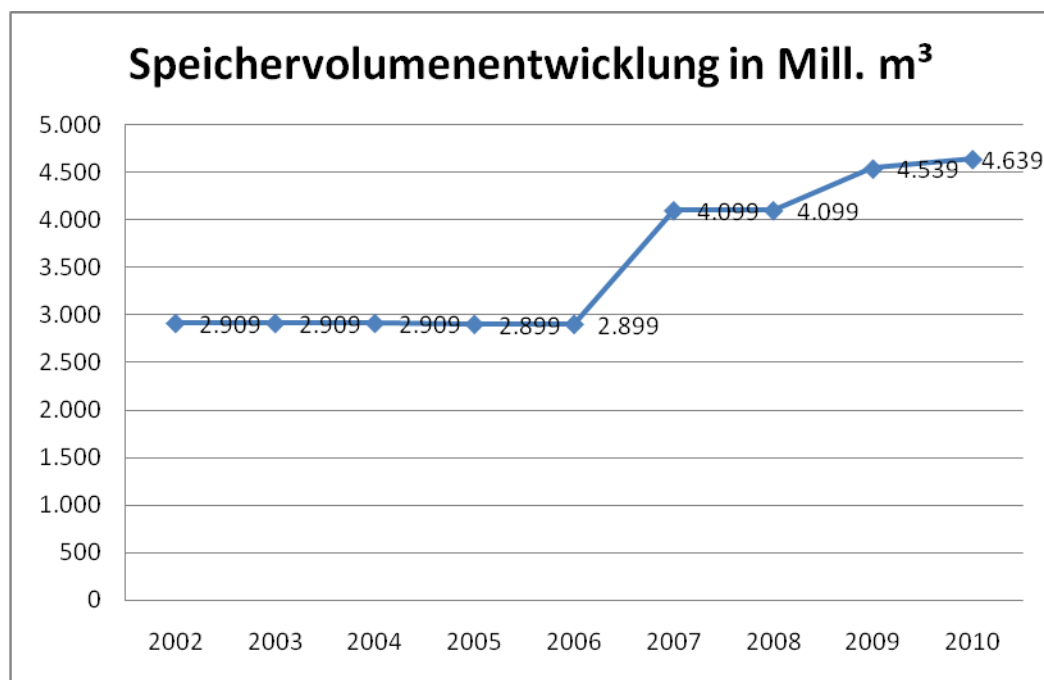


Abbildung 8: Speichervolumenentwicklung Österreich

Quelle: <http://www.econtrol.at>, Abruf am 18.02.2012

In der nachfolgenden Tabelle ist zu beobachten, wie sich der Preis für Ausgleichsenergie seit der Liberalisierung im Jahr 2002 entwickelt hat. Es ist zu erkennen, dass in den Anfangsjahren das wirtschaftliche Interesse noch nicht stark vertreten war. Die Preisentwicklung im Jahr 2006 bis 2007 verdeutlicht, wie neue Speichergebiete in diesem Jahr erschlossen wurden. Um den Markt zu stabilisieren, wurde das Gaswirtschaftsgesetz überarbeitet. Nach dieser Maßnahme sind nur noch geringe Preisschwankungen erkennbar. Diese lassen sich auf die Marktstrukturen von Angebot und Nachfrage zurückführen. Durch die geringen Preise im Cent Bereich für Ausgleichsenergie ist es wichtig eine, hohe

Umschlagshäufigkeit zu erzielen. Gerade deshalb ist die Investition in eine Erdgasröhrenspeichieranlage wirtschaftlich plausibel. Durch die hohe Füll- und Entnahmerate kann eine extrem hohe Umschlagshäufigkeit und Flexibilität gewährleistet werden.

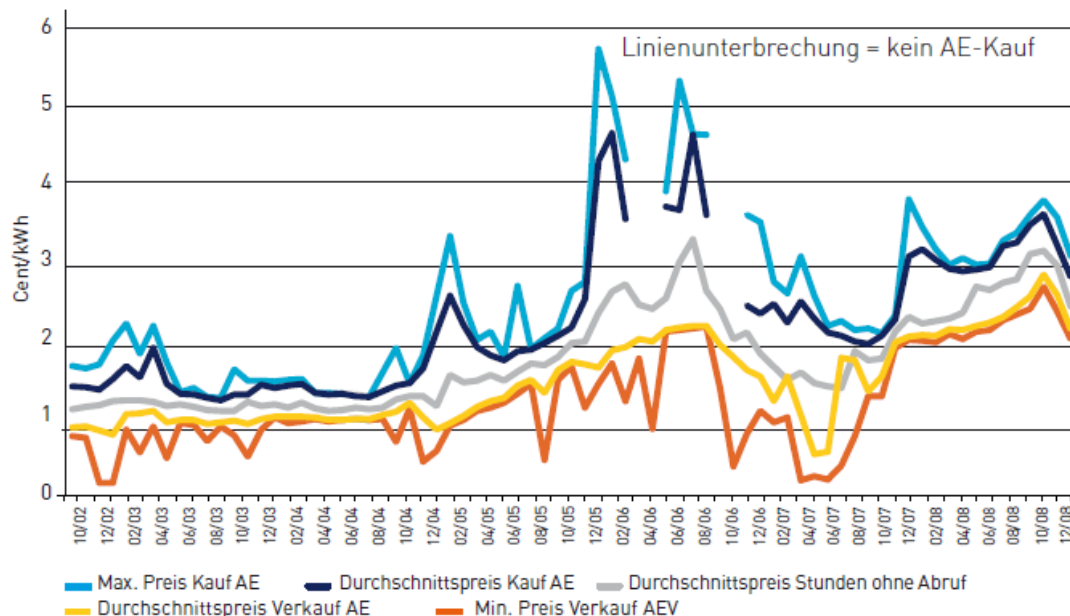


Abbildung 9: Preisentwicklung Ausgleichsenergiemarkt

Quelle: Geschäftsbericht AGGM 2008

Mit der Novelle zur Erdgasstatistik-Verordnung im Jahr 2008 wurde zur Beurteilung der Marktsituation erstmals das Geschehen an den Erdgasbörsen und Hubs nachvollziehbar dargestellt. Für diese Handelsplätze wurden monatliche anonymisierte Marktkonzentrationsstatistiken nach Kauf und Verkauf, Mengen und Preisen erhoben und publiziert.

Insbesondere handelt es sich dabei um folgende Indikatoren:

- gehandelte Erdgasmengen und physisch gelieferte Erdgasmengen
- aktive und registrierte Erdgashändler
- anonymisierte Liquiditätskennzahl (Churn Rate)
- anonymisierte Marktkonzentrationsstatistiken

Die Aktualisierung der Auswertung geschieht quartalsweise. In der nachfolgenden Tabelle sind die gehandelten Erdgasmengen der letzten Jahre abgebildet. Durch den Vergleich der nachfolgenden Grafik mit der Abbildung 7 „Preisentwicklung am Ausgleichsenergiemarkt“ wird die proportionale Preisveränderung zu der gehandelten Erdgasmenge aufgezeigt.

	2008	2009	2010	2011
Angaben in Mio m ³	Gehandelte Erdgasmenge	Gehandelte Erdgasmenge	Gehandelte Erdgasmenge	Gehandelte Erdgasmenge
Jan	1263	1097	2813	3.200
Feb	1249	1877	2630	2.977
Mär	1329	2024	2870	3.009
Apr	1022	1597	2523	3.395
Mai	1147	1274	2775	3.480
Jun	1066	1381	2690	3.348
Jul	933	1782	2368	3.191
Aug	966	1966	2713	2.991
Sep	999	2047	3131	3.238
Okt	1364	2603	3072	3.130
Nov	1476	2604	2975	3.273
Dez	2129	2549	3257	3.667

Tabelle 1: Gehandelte Erdgasmengen

Quelle: <http://www.econtrol.at>, Abruf am 18.02.2012

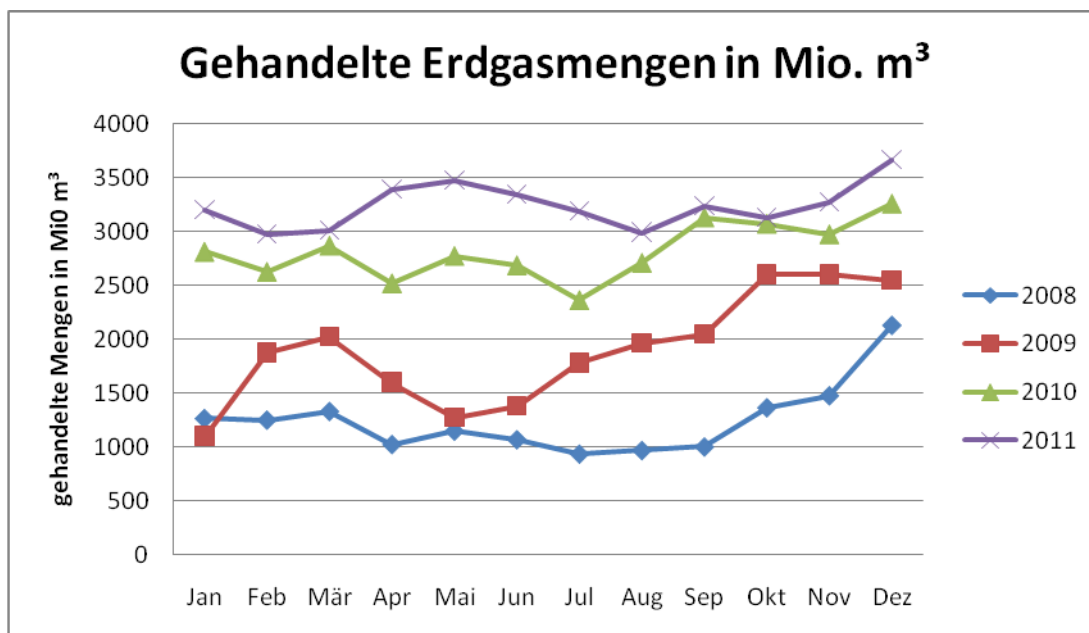


Abbildung 10: Entwicklung gehandelter Erdgasmengen

Quelle: <http://www.econtrol.at>, Abruf am 18.02.2012

Die Anzahl der Erdgashändler ist relativ konstant. An der Entwicklung der letzten Jahre zeigt sich, dass die registrierten Händler auch aktive Tätigkeiten ausüben. Die konstante Anzahl kurbelt so den Wettbewerb nochmals an.

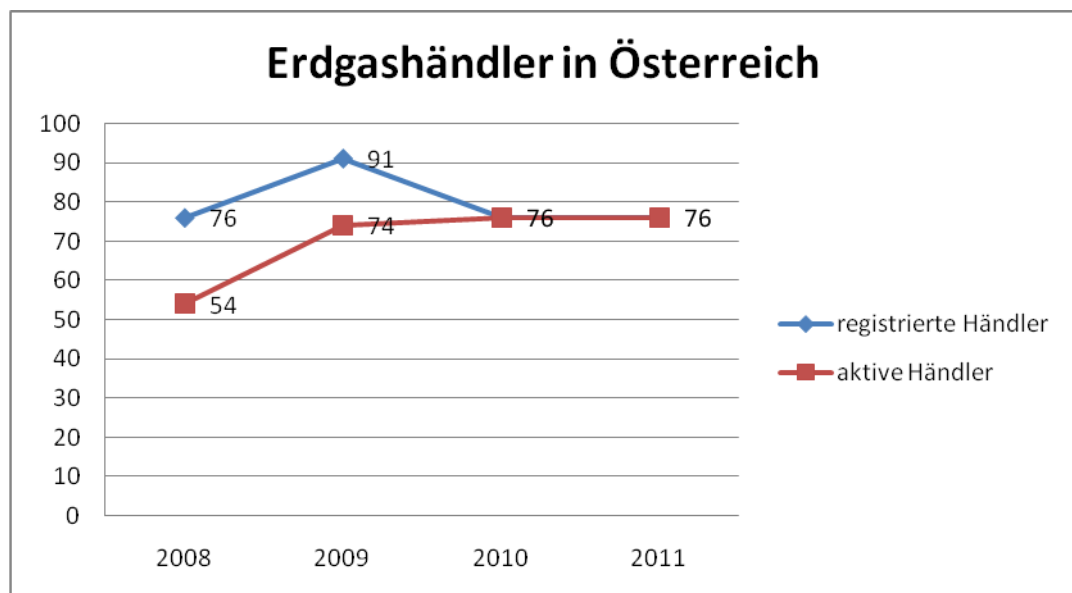


Abbildung 11: Entwicklung Erdgashändler

Quelle: <http://www.econtrol.at> , Abruf am 20.02.2012

4.1 Liberalisierung des Gasmarktes

Die grundlegende Zielsetzung der EU war es, eine Konkurrenzsituation am europäischen Gasmarkt zu schaffen. In den 1980er Jahren wurde begonnen, die Hindernisse für den freien Waren-, Personen-, Dienstleistungs- und Kapitalverkehr zu beseitigen. Die verschärfte Konkurrenzsituation soll innergemeinschaftlich für Preisstabilität und nach außen hin für Verbesserungen in der Wettbewerbsfähigkeit sorgen. Zu dieser Zeit waren aufgrund monopolistischer Versorgungsstrukturen die Gasmärkte unvergleichbar.

Das Hauptziel der Liberalisierung stellte die effiziente Verteilung von Energie durch aussagekräftige Preissignale dar. Ebenfalls sollte eine höhere Dienstleistungsqualität und Preissenkungen infolge von Erhöhung des Wettbewerbs geschaffen werden. Der Rahmen der Liberalisierung wurde durch EU-Richtlinien festgelegt, wobei die Umsetzung durch nationale Gesetze gesteuert wird. Im Jahr 1998 wurde die Erdgasbinnenmarktrichtlinie 98/30/EG in Kraft gesetzt, welche einen marktorientierten Wettbewerb im Erdgassektor

verfolgt. Um einen Missbrauch bestehender Monopolstellungen zu vermeiden, werden besondere Aufsichtsmechanismen vorgesehen. Nach den ersten Erfahrungen wurden Mängel und Verbesserungsmöglichkeiten mit der Richtlinie 2003/55/EG im Jahr 2003 beschlossen.

Die Umsetzung der Liberalisierung in Österreich wurde am 1. August 2000 in Kraft gesetzt. Diese Umsetzung basierte ebenfalls auf der Erdgasbinnenmarktrichtlinie 98/30/EG, welche im Gaswirtschaftsgesetz verankert ist. Das GWG sieht vor, den Erdgasmarkt in zwei Schritten zu öffnen, und ermöglicht dem Wirtschaftsminister, den Preis zu regulieren und steuernd einzugreifen. Im Jahre 2002 erschien eine erneute Novellierung, welche eine 100%ige Liberalisierung des österreichischen Erdgasmarktes zur Folge hatte. Die vollständige Umsetzung der österreichischen Liberalisierung des Gasmarktes konnte schneller als in den restlichen EU Ländern umgesetzt werden.

Die wesentliche Neuerung 2002 war die gesellschaftliche Trennung („Unbundling“ = Entflechtung) zwischen Netzbetreiber und Handel. Das bedeutet, dass ein Unternehmen (z.B. EVN) das Netz zur Verfügung stellt und dafür Durchleitungsgebühr erhält, jedoch viele verschiedene Gashändler (z.B. Kelag Wärme, Wien Energie Gasnetz, EVN Vertrieb ...) am Markt sind, die das Netz zum Transport nutzen. Außerdem wurden ein geregelter Netzzugang und verordnete Netztarife festgelegt. Das Gebiet Österreich wurde in drei Regelzonen aufgeteilt. Diese wurden mit Regelzone Tirol, Regelzone Voralberg und in Regelzone Ost bezeichnet. In der Regelzone Ost wurde die Firma AGGM als Regelzonenführer installiert. Dieser verwaltet seine Regelzone und trifft Entscheidungen im Sinne der Marktteilnehmer. Die Bilanzgruppe rechnet die Energiemengen ab und teilt die entstandenen Kosten infolge von Ausgleichsenergie auf die Verursacher auf. Daher wurde in der Regelzone Ost die Firma AGCS als Bilanzgruppenführer und Abrechnungsstelle geschaffen.

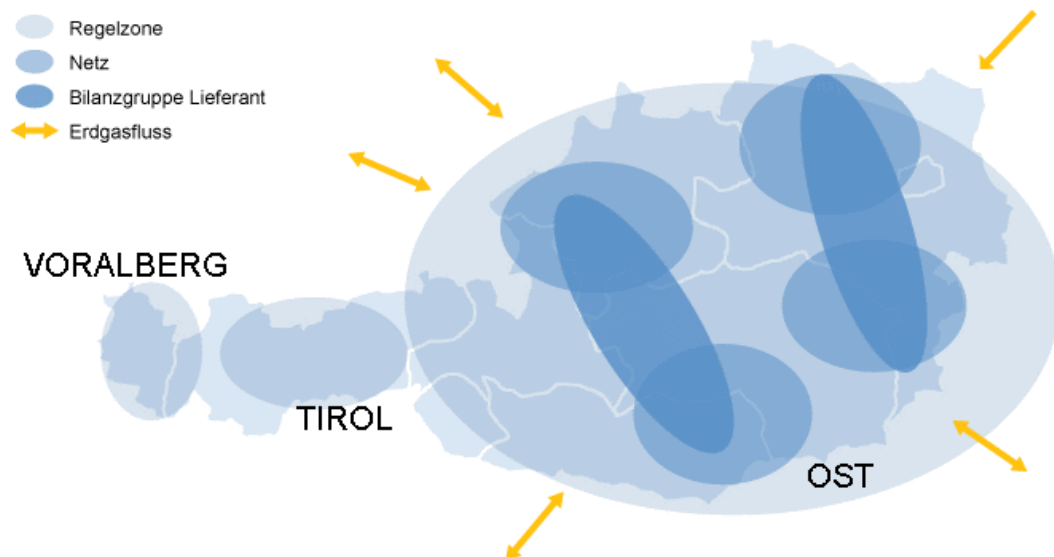


Abbildung 12: Regelzonenmodell Österreich

Quelle: <http://www.econogas.com/austria/deu/grafx/pix/regelzonen.gif>, Abruf am 18.02.2012

4.2 Pflichten des Speicherbetreibers nach GWG

Das BGBl 107 i.d.F.2011 der Republik Österreich regelt das Gaswirtschaftsgesetz. Die Auflagen für Speicherunternehmer werden im Teil 7 in den §97 bis einschließlich §105 erläutert.

Im §97 wird der Zugang zu Speicheranlagen geregelt. Speicherunternehmen, die Erdgasspeicher verwalten, müssen dafür sorgen, dass Berechtigte nicht diskriminiert und alle unter den gleichen Bedingungen behandelt werden. Bei speziellen Fällen kann der Speicherzutritt verweigert werden. Im technischen Störfall, bei mangelnder Speicherkapazität oder auch wegen wirtschaftlicher Unzumutbarkeit kann der Speicherzugang ebenfalls untersagt werden. Weiters kann der Speicherbetreiber Unternehmen ausschließen, die einen beherrschenden Einfluss am Markt ausüben (wollen). Die Verweigerung muss schriftlich begründet werden. Bei mangelnden Speicherkapazitäten hat die Bereitstellung von Ausgleichsenergie Vorrang gegenüber anderen Speichergeschäften. Falls die Regulierungsbehörde (E-Control) feststellt, dass der Zugang unberechtigtweise verweigert wurde, kann diese unverzüglich den Speicherzugang anordnen.

Der §98 regelt das Verfahren zur Zugangsmöglichkeit von Speicheranlagen. Es bestehen grundsätzlich drei Schritte, um den Speicherzugang festzulegen. Im ersten Schritt werden die Speichernutzungsentgelte von der Regulierungsbehörde festgesetzt. Als nächstes werden die allgemeinen Rahmenbedingungen ausverhandelt und niedergeschrieben. Zuletzt werden die Methoden und Verfahren der Kapazitätsvergabe bestimmt. Die Regulierungsbehörde ist verpflichtet, mindestens alle drei Jahre einen Bericht über die Speichersituation zwischen Unternehmer und Zugangsberechtigten anzufertigen und zu veröffentlichen.

Im §99 werden Speichernutzungsentgelte beim verhandelten Speicherzugang festgelegt. Der Speicherunternehmer hat die Allgemeinen Bedingungen einzuhalten und Speichernutzungsentgelte im Sinne der Gleichbehandlung anzusetzen. Die Entgelte sind einmal jährlich sowie nach jeder Änderung zu veröffentlichen. Falls die Preisansätze 20% über dem europäischen Durchschnitt liegen, hat die Regulierungsbehörde einzugreifen und per Bescheid eine Kostenbasis für die Nutzung festzusetzen. Eine weitere Aufgabe der Regulierungsbehörde besteht darin, die Speichernutzer im Sinn der Gleichbehandlung zu unterstützen. Falls dieses nicht eingehalten wird, muss der Grundsatz der Gleichbehandlung hergestellt werden. Sämtliche Änderungen von Speichernutzungsentgelten sind vor offiziellem Inkrafttreten der E-Control anzuzeigen.

Der §100 befasst sich ebenfalls mit Speichernutzungsentgelten, jedoch beim regulierten Speicherzugang. In diesem Fall bedarf es der Genehmigung der Methode zur Berechnung der Speichernutzungsentgelte durch die Behörde. Die Kostenbasis wird aufgrund Instandhaltung, Verwaltung und sonstigen Betriebskosten ermittelt. Zu diesen Betriebskosten wird noch eine Kapitalverzinsung auf Basis eines gewichteten Kapitalkostensatzes addiert, um so den tatsächlichen Preis zu ermitteln. Bei Neuanlagen basiert die Entgeltberechnung auf Planungsmaßnahmen. Speichernutzungsentgelte können auch mittels marktorientierten Verfahren wie Auktionen festgelegt werden. Diese Methoden müssen Quersubventionen zwischen den Speichernutzern vermeiden, um einen effizienten Gashandel im Wettbewerb zu ermöglichen. Auf Verlangen der Regulierungsbehörde ist die Einhaltung der genehmigten Methoden bei der

Berechnung der Speicher-nutzungsentgelte nachzuweisen und durch Vorlage sämtlicher Kalkulationsgrundlagen zu belegen.

Das GWG §101 befasst sich mit der Vorlage von Verträgen. Alle abgeschlossenen Verträge müssen nach dem Abschluss bei der Regulierungsbehörde vorgelegt und bei Bedarf erläutert werden.

Die Allgemeinen Bedingungen für den Speicherzugang werden im §102 geregelt. Diese dürfen nicht missbräuchlich eingesetzt werden, da die Versorgungssicherheit und Dienstleistungsqualität nicht gefährdet werden soll. Das Speicherunternehmen hat für die Erfüllung der Aufgaben zu sorgen und dadurch die Leistungen der Nutzer zu gewährleisten. Es müssen die technischen Anforderungen für die Ein- und Ausspeisung enthalten sein. Außerdem sind die Zuordnungen der Speichernutzungsentgelte vertraglich festzuhalten. Die Rechte und Pflichten der Marktregeln sind separat zu definieren. Nicht allgemeine Begriffe haben erklärt und niedergeschrieben zu werden. Im Vertrag muss angegeben werden, welche Mengenmesseinrichtung am Übergabeort zur Anwendung kommt. Zusätzliche Dienstleistungen, wie Qualitätsrichtlinien, werden im Rahmen des Speichervertrages verankert. Der Vertrag muss innerhalb von 14 Tagen nach Einlangen beantwortet werden und Verrechnungsmodalitäten beinhalten. Die Vorgangsweise bei Störfällen und Gebrechen wird separat geregelt. Zusätzlich sind nicht genutzte Kapazitäten für Dritte zugänglich zu machen. Bei Neuerungen von Allgemeinen Bedingungen sind diese innerhalb von vier Wochen bekannt zugeben.

Das Kapazitätsvergabeverfahren wird im GWG im §103 behandelt. Der Speicherunternehmer ist verpflichtet, seine Kapazitäten transparent zu vergeben, um so niemanden zu diskriminieren. Falls der Kapazitätsbedarf überschritten wird, setzt man ein Auktionsverfahren ein, welches die Vergabe regelt. Die Kapazitäten haben öffentlich einsehbar zu sein. Vor Investitionen zum Ausbau bzw. Neubau von Speicheranlagen hat eine Kapazitätsbedarfsermittlung stattzufinden. Die Bedingungen des Kapazitätsvergabeverfahrens werden durch die Regulierungsbehörde erstellt.

Im §104 wird die Vorgangsweise im Falle des Engpassmanagements angegeben. Die Speicherunternehmer verpflichten sich, bei der Errichtung einer geeigneten

Handelsplattform mitzuarbeiten. Das Ziel ist es, einen effizienten Handel am Sekundärmarkt zu gewährleisten. Der Speichernutzer ist verpflichtet, im Falle eines Engpasses nicht genutzte Kapazitäten einem Dritten zu verkaufen. Ungenutzte Speicherkapazitäten müssen auf einer „Day-ahead“ Plattform auf dem Primärmarkt angeboten werden.

Der letzte Paragraph §105 befasst sich mit den Pflichten von Speicherbetreiber. Grundsätzlich müssen Informations-, Mitteilungs- und Auskunftspflichten eingehalten und offengelegt werden. Einmal jährlich werden Allgemeine Bedingungen und Speichernutzungsentgelte überarbeitet und anschließend veröffentlicht. Die verfügbare Ein- und Ausspeiseleistung mit den verfügbaren Volumina muss auf einer benutzerfreundlichen Basis täglich im Internet veröffentlicht werden. Die Mengenangaben mit der Drucksituation am Übergabepunkt der Speicheranlagen müssen in elektronischer Form an die Regulierungsbehörde übermittelt werden. Zur Gewährleistung einer langfristigen Netzentwicklung ist der Speicherbetreiber verpflichtet, die Anlage zuverlässig und leistungsfähig zu betreiben.

5 Praxisprojekt: Planung Erdgasröhrenspeicher

Im speziellen Fall wird ein Bau eines Erdgasröhrenspeichers im Industriegebiet in Wien geplant. Die erste Grundlage ist eine wirtschaftliche Abschätzung der Investitionen. Das technische Projekt wird in folgende Teilprojekte aufgeteilt:

1. Technisches Projekt	10. Boden- Grundwasserchemie
2. Sicherheitsbericht	11. Geotechnik
3. Verkehrsuntersuchung	12. Hydrogeologie
4. Schalltechnik	13. Land – Forstwirtschaft, Jagd
5. Luftreinhaltung	14. Tiere, Pflanzen, Lebensräume
6. Klima	15. Stadt- und Landschaftsbild
7. Erschütterungen	16. Raumplanung
8. Humanmedizin	17. Sach- und Kulturgüter
9. Abfallwirtschaft	

Im Sinne des Risikomanagements wird auf das Teilprojekt „Sicherheitsbericht“ eingegangen. Dabei fordert die „Gemeinde Wien“ im Planungsstadium eine sicherheits-technische Bewertung im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Zur wirtschaftlichen Risikobewertung ist ebenfalls eine Kostenschätzung in Form einer Investitionsrechnung und einer Kostenschätzung zu erbringen.

5.1 Kosten Erdgasröhrenspeicher

Wenn der Erdgasröhrenspeicher in der Praxis betrachtet wird, ist er in Form der Investitionsrechnung als Nettoinvestition im Zuge einer Erweiterungsinvestition eines Speicherunternehmens anzusehen. Die Investitionsrechnung wird erstellt, um ein wirtschaftliches Risiko bereits vor dem Bau auszuschließen.

5.1.1 Investition Grundlagen

Die Funktionen der Finanzwirtschaft sind in drei Gruppen einzuteilen:

1. Kapitalbeschaffung – Finanzierung
2. Kapitalverwendung – Investition
3. Kapitalverwaltung – Zahlungsverkehr

In der Finanzwirtschaft wird die Planung, Steuerung und Kontrolle der Einzahlungen und Auszahlungen eines Unternehmens behandelt. Die Investition ist eine Abkehr von Geldmittel, welche dazu dient, das beschaffte Kapital im Unternehmen einzusetzen.

Die Ziele der Investition des Röhrenspeichers sind eindeutig vorzugeben. Bei den Zielen kann zwischen Haupt- und Nebenzielen unterschieden werden. Das Hauptziel des Erdgasröhrenspeichers liegt im Bereich der Rentabilitätsziele. Er wird gebaut um finanzielle Gewinne zu ermöglichen. Wobei ein Marktstellungsziel in Form von einer Erreichung von Stärkung des Marktanteils als Nebenziel definiert wird.

Eine Investition wird durch eine Zahlungsreihe charakterisiert, welche mit einer Auszahlung beginnt. Sie setzt sich aus allen Einzahlungen und Auszahlungen zusammen, die bei der Realisierung dem Projekt zugeordnet werden können. Die Kosten, welche vor oder nach der betrieblichen Nutzungsdauer abfallen, werden ebenfalls dem Projekt zugeordnet.

Bei der Anschaffung einer Investition fallen Anschaffungsauszahlungen an, wobei im laufenden Betrieb sowohl Ein- und Auszahlungen entstehen. Der Betrieb erfordert Einsatz verschiedener Produktionsfaktoren (Personal, Betriebsmittel, Rohstoffe etc.), deren Bereitstellung Auszahlungen auslöst.

Die Verfahren der Investitionsrechnung können für folgende Bewertungen verwendet werden:

1. Beurteilung der Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsprojekts (absoluter Vorteil)
2. Auswahl eines aus mehreren möglichen Projekten (relativer Vorteil)
3. Zusammenstellung eines Investitionsprogramms (Kombination mehrerer Investitionsprojekte)

Beim absoluten Vorteil wird das Projekt allein betrachtet, welches einen positiven Beitrag zur Zielsetzung des Investors anzeigt. Beim relativen Vorteil gibt es mehrere Alternativen, wobei die verwendet wird, welche den größten Beitrag zur Zielsetzung liefert.

Die Verfahren der Investitionsrechnung können zur Beurteilung von Realinvestitionen und Finanzinvestitionen verwendet werden. Bei Realinvestitionen handelt es sich um Fahrzeuge, Maschinen, Kraftwerke etc., wobei bei Finanzinvestitionen von Wertpapieren, Aktien, etc. gesprochen wird.

Üblicherweise werden die Investitionsrechenverfahren in statische und dynamische Verfahren unterteilt.

5.1.2 Statische Investitionsrechnung

Im Unterschied zur dynamischen Investitionsrechenverfahren sind statische nicht zahlungsorientiert, sondern arbeiten mit Durchschnittsgrößen aus Buchhaltung und Kostenrechnung. Die Größen werden zu keinem Zeitpunkt direkt zugewiesen. Aus diesem Grund ist auch keine finanzmathematische Betrachtungsweise möglich. Die Kostenvergleichsrechnung, die Gewinnvergleichsrechnung, die Rentabilitätsrechnung und die Amortisationsrechnung werden zu den statischen Verfahren gezählt. Die Bedeutung dieser Verfahren wird meistens mit ihrer einfachen Anwendbarkeit begründet.

Die Rentabilitätsrechnung hat als Grundlage die Kennzahl der Rentabilität. Diese Kennzahl stellt den Projektgewinn in Relation zum Kapitaleinsatz des Projekts dar. Die Sichtweise der statischen Investitionsrechnung stellt den Projektgewinn als

durchschnittlichen, jährlichen Gewinn, der während der Nutzungsdauer des Projekts erzielt wird, dar. Der Kapitaleinsatz ist das durchschnittlich im Projekt gebundene Kapital. Das Verhältnis aus durchschnittlichen Gewinn und Kapitalbindung ist die Rentabilität.

Bei den statischen Verfahren werden während der Nutzungsdauer Kapitalfreisetzungen durch Erlöse der Verkäufe von Produkten erzielt. Es wird davon ausgegangen, dass diese kontinuierlich und gleichmäßig während der Nutzungsdauer stattfinden.

Die Kostenvergleichsrechnung beruht auf den ermittelten Kosten. Ausgewählt wird die Investition mit den geringsten Kosten. Der offensichtliche Nachteil besteht durch das Vernachlässigen der Erlöse. Bei der Realisierung des kostengünstigsten Projekts kann nicht davon ausgegangen werden, dass überhaupt ein Gewinn erzielt wird.

Im Rahmen einer Gewinnvergleichsrechnung werden die Kosten der durchschnittlichen Erlöse abgewogen. Deshalb wird ein Projekt nur ausgewählt, wenn es nach einer Gewinnvergleichsrechnung auch einen Gewinn erzielt. Bei mehreren Alternativen wird das Projekt mit dem höchsten Gewinn realisiert.

Zusammenfassend werden die Nachteile der statischen Verfahren nochmals erläutert:

1. Es werden Daten aus der Buchhaltung und Kostenrechnung verwendet, welche meist nur Durchschnittswerte sind. Sie können somit keinem einzelnen Zeitpunkt zugeordnet werden.
2. Die Verfahren vernachlässigen Zinseszinsseffekte. Die Durchschnitte können weder als Zahlungen noch als Barwerte aufgefasst werden. Bei einer positiven Zahlung, die weit in der Zukunft liegt, werden Gewinn oder Rentabilität tendenziell größer eingeschätzt. In diesem Fall würde das Investitionsprojekt aus statistischer Sicht zu positiv beurteilt werden.
3. Die Kriterien entsprechen nicht zwingend den monetären Zielen des Investors. Es könnte durch die Kostenvergleichsrechnung passieren, dass

das günstigste Projekt ausgewählt wird, diese jedoch keine Gewinne abwirft.

5.1.3 Dynamische Investitionsrechnung

Der Ausgangspunkt der dynamischen Investitionsrechnung ist die durch das Projekt ausgelöste Zahlungsreihe. Alle dynamischen Verfahren beruhen auf finanzmathematischen Überlegungen und benötigen einen geeigneten Kalkulationszinssatz. Dieser Zinssatz wird zum Aufzinsen und Abzinsen verwendet, um die Vergleichbarkeit der Zahlungen zu erreichen. Im Rahmen von dynamischen Verfahren wird der Kalkulationszinssatz zur Berechnung der Barwerte aus den Zahlungen des Projekts verwendet. Dieser Kalkulationszinssatz hat große Bedeutung zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit einer Investition. Folgende Annahmen und Kriterien sind wesentlich zur Festlegung des Zinssatzes:

1. Es wird angenommen, dass ein vollkommener und vollständiger Kapitalmarkt vorliegt. Es gibt nur einen einzelnen risikolosen Zinssatz, der für alle Marktteilnehmer gleich ist. Das Kapital kann jederzeit in beliebiger Höhe zu diesem Zinssatz angelegt oder beschafft werden.
2. Der Kalkulationszinssatz entspricht dem Zinssatz, zu dem die Zahlungen des Investitionsprojekts am Kapitalmarkt veranlagt oder beschafft werden können. Erst wenn das Projekt vorteilhafter ist als die Anlage am Kapitalmarkt, wird diese realisiert. Die Anlage am Kapitalmarkt kann insofern als Konkurrenzinvestition betrachtet werden.
3. Die Annahme wird getroffen, dass sich der Kalkulationszinssatz während der Laufzeit des Projekts nicht ändert. Außerdem handelt es sich um eine flache Zinsstruktur. In diesem Fall ist der Kalkulationszinssatz unerheblich vom Zeitpunkt der Zahlungsanfälligkeit.
4. Bei einer kalkulierten Sicherheit bei mehreren Projekten wird für alle der gleiche Zinssatz angenommen. Bei keiner vorliegenden Sicherheit hängt die Höhe des Kalkulationszinssatzes vom Projektrisiko ab. Der Zinssatz erhält, abhängig vom Risiko, einen sogenannten Risikoaufschlag. Somit

kommen bei mehreren Risikostufen in verschiedenen Projekten auch unterschiedliche Zinssätze zustande.

5.1.4 Investitionsrechenverfahren

Der Hauptzweck von Investitionsrechenverfahren besteht darin, die Auswirkungen von Entscheidungen über Investitionsobjekte auf den Erfolg und die Risikolage einer Unternehmung zu quantifizieren. Diese Investitionsrechenverfahren können nach vielen Kriterien klassifiziert werden. Grundsätzlich können zwischen drei Gruppen (statische Verfahren, dynamische Verfahren, Simultanmodelle) unterschieden werden.

Die Investition des Erdgasröhrenspeichers ist in der zweiten Gruppe, der dynamischen Verfahren angesiedelt. Diese Investitionen basieren auf Ein- und Auszahlungen, die nicht periodisiert werden, sondern tatsächliche Zahlungsströme als Ausgangspunkt verwenden. Wichtig für die Aufstellung der Zahlungsreihe und die darauf aufgebauten Berechnungen ist nur, dass ausschließlich Zahlungen und nicht etwa Erträge und Aufwendungen oder Nutzen und Kosten berücksichtigt werden. In diesem Fall haben Abschreibungen, die zu keinen Auszahlungen führen, keine Auswirkung auf die Zahlungsreihe.

Mit der Barwert oder auch Kapitalwertmethode wird errechnet, um welchen Betrag sich das Vermögen eines Investors zum Anschaffungszeitpunkt durch die Investition erhöht bzw. vermindert. Die Kapitalwertmethode dient vor allem als Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl unter mehreren Investitionsalternativen.

Wirtschaftlich betrachtet, gibt der Kapitalwert an, wie viel jemand dem Investor sofort zahlen müsste, damit er auf die Investition verzichtet.

5.1.5 Allgemein Investitionsrechnung Erdgasröhrenspeicher

Im Folgenden werden die Positionen der Investitionsrechnung näher erläutert:

- Die Finanzierungsmethode des Erdgasröhrenspeichers ist in diesem Modell noch nicht entschieden. Es kann sich um eine Eigenfinanzierung, aber auch um eine Fremdfinanzierung, wie Leasing oder Mietkauf, handeln. Das bedeutet, dass im Anlassfall die Position „Abschreibung“ auch als

„Leasingrate“ ausgewiesen werden könnte. Die wirtschaftliche Abschreibungsdauer wird mit 20 Jahren angesetzt, wobei als technische Lebensdauer von 50 Jahren ausgegangen werden kann.

- Der Kapitalkostensatz wird berechnet, um eine marktgerechte Verzinsung zu simulieren. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Risiko, in eine Kapitalgesellschaft zu investieren, durch Vergleich mit marktüblichen Zinssätzen quantifiziert werden kann. Er stellt die erwartete Rendite auf das investierte Kapital dar. Dieser Kapitalkostensatz wird auf Basis früherer Berechnung zufolge mit 6,5% angenommen.
- Der Steuersatz variiert, um zu zeigen, ob sich der Erdgasröhrenspeicher wirtschaftlich rechnet und ab welchem Jahr dieser erste Gewinne ausschüttet. Die Steuer ist sehr abhängig von der Politik. Derzeit gibt es in Österreich keine allzu hohen Steuern für Erdgasspeicherbetreiber. Jedoch kann sich das bei einem erhöhten Bedarf, zum Beispiel bei Erhöhung der Mineralölsteuer, schnell ändern.
- Ebenso ist die Inflation ein variabler Faktor, welcher abhängig ist von der Wirtschaftslage oder auch Entwicklung am Arbeitsmarkt.
- Die Investitionssumme des Röhrenspeichers ist laut interner Berechnungen mit 35 Millionen Euro anzusetzen. Im Kapitel 5.1.7 werden verschiedene Bauarten von Speichertypen miteinander verglichen.
- Die Fixkosten stellen zusammenfassend sonstige Dienstleistungen und Gemeinkosten des Betreibers dar (Instandhaltung, Überwachung, Löhne, Gehälter, ...). Diese Fixkosten werden in Kapitel 5.1.5 erläutert.
- Die Pacht des Grundstückes wird internen Erfahrungswerten zufolge geschätzt.
- Der Leistungspreis kann mit ungefähr 80 €/m³/h angesetzt werden und ist als Mittelwert angenommen, der sich auf Marktberechnungen sämtlicher Konkurrenzbetreiber zurückführen lässt. Auf den Leistungspreis wird noch detaillierter in Kapitel 5.1.6 eingegangen.

- Der Röhrenspeicher ist als Langzeitinvestition zu betrachten. Somit ist er im Bereich der strategischen Planung angesiedelt und wird in diesem Zusammenhang durch die obere Führungsebene geplant.

5.1.6 Formelsammlung Investitionsrechnung Erdgasröhrenspeicher

$$Jahr = 0 - 20$$

$$Inflation = 3\%$$

$$Kapitalkosten = 6,5\%$$

$$Steuer = 2,5\%$$

$$Investition = 35 \text{ Mill.€}$$

$$Abschreibdauer = 20 \text{ Jahre}$$

$$Leistungspreis = 80 \text{€} / \text{m}^3 / \text{h}$$

$$Leistung = 80.000 \text{m}^3 / \text{h}$$

$$Fixkosten = 0,85 \text{ Mill.€}$$

$$Pacht = 0,5 \text{ Mill€}$$

$$Umsatz_vor_Steuer = Leistungspreis * Leistung * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)}$$

$$Umsatz_nach_Steuer = Leistungspreis * Leistung * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)} * (1 - Steuer)$$

$$FK_vor_Steuer = Fixkosten * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)}$$

$$FK_nach_Steuer = Fixkosten * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)} * (1 - Steuer)$$

$$Pacht_vor_Steuer = Pacht * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)}$$

$$Pacht_nach_Steuer = Pacht * (1 + Inflation)^{(Jahr-1)} * (1 - Steuer)$$

$$Abschreibung = \frac{Investition}{Abschreibdauer}$$

$$Cash_Flow = Umsatz_nach_Steuer - FK_nach_Steuer - Pacht_nach_Steuer$$

$$Ausgaben - / Einnahmenüberschuss = Kapitalwert_aufgezinst[Vorjahr]$$

$$Kapitalwert_aufgezinst = Cash_Flow + Ausgaben - / Einnahmenüberschuss$$

$$Abzinsungsfaktor = \frac{1}{(1 + Kapitalkosten)^{Jahr}}$$

$$Barwert_Cash_Flow = Cash_Flow * Abzinsungsfaktor$$

$$Rentabilität = \frac{Cashflow}{Investition}$$

5.1.7 Fixkosten Erdgasröhrenspeicher

Personalkosten

Dies sind alle Kosten, die durch die Beschäftigung von Mitarbeitern durch Tätigkeit des Unternehmens anfallen. Das monatliche Bruttoentgelt der Dienstnehmer wird mit einem marktüblichen Durchschnitt von 2.800 € pro Monat angesetzt. Um den Betrieb zu gewährleisten, müssen mindestens 12 Mitarbeiter angestellt werden, um den Schichtbetrieb über das ganze Jahr gewährleisten zu können. Bei diesen Anforderungen ergeben sich folgenden Kosten für den Speicherbetreiber:

Position	Monatlich / €	Jährlich /€	% Satz
Bruttoentgelt (14x)	2.800,00	39.200,00	100,00%
Dienstgeberanteil Sozialvers.	611,24	8.557,36	21,83%
Kommunalsteuer	84,00	1.176,00	3,00%
Dienstgeberanteil Familienfonds	126,00	1.764,00	4,50%
Diensgeberzuschlag	11,20	156,80	0,40%
Mitarbeitervosorge	42,84	599,76	1,53%
	3.675,28	51.453,92	
Angestellte (Stk.)	12	12	
Kosten €	44.103,36	<u>617.447,04</u>	

Tabelle 2: Personalaufwand

Quelle: Eigene Darstellung

Instandhaltungskosten

Die Instandhaltungskosten werden nur grob geschätzt. Für Wartungen Inspektionen der Regelgeräte und der PC-Steuerungen wird einen Kostenblock von ca. 70.000 € veranschlagt.

Sonstige Betriebskosten

Um bei der Investitionsrechnung mit geraden Zahlen zu arbeiten, wurde für die sonstigen Instandhaltungskosten eine Summe von ca. 62.000 € veranschlagt.

5.1.8 Leistungspreis Erdgasröhrenspeicher

Die Tarife für Speicherleistung sind schwierig miteinander zu vergleichen, da einerseits das Produkt je nach Speicher und Speichertyp erhebliche Unterschiede aufweisen kann und andererseits die wenigsten Vertragstarife veröffentlicht werden. Da Speicherverträge außerdem meistens langfristig abgeschlossen werden (Laufzeiten bis zu 20 Jahre), ist ein Heranziehen dieser Daten für eine aktuelle Marktpreisbetrachtung problematisch. Insbesondere weisen Röhrenspeicher extrem spezifische Ausprägungen auf, die den Vergleich mit geologischen Speichern nahezu unmöglich machen.

Für Standardprodukte mit einem festgelegten Verhältnis von Arbeitsgasvolumen und Entnahme- bzw. Einspeicherleistung werden seit einigen Jahren Speicherpreise veröffentlicht (Abbildung 13).

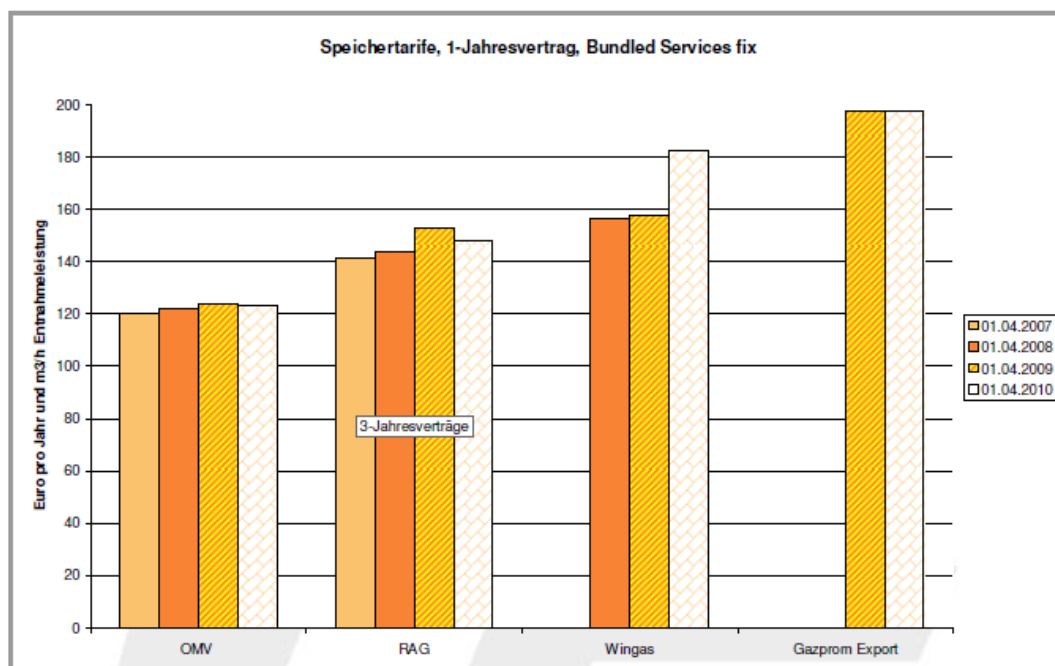


Abbildung 13: veröffentlichte Speichertarife

Quelle: www.econtrol.at, Abruf am 18.02.2012

Geht man von einem Speicherbedarf von 10 Mio. m³ zum festgesetzten Einspeicher- und Ausspeicherzyklus aus, ist zu erkennen, dass OMV die günstigsten Preise für Speicherprodukte dieser Art anbietet. Da diese Unternehmen eine größere Position am Markt einnehmen, wurde der Leistungspreis wie folgt ermittelt:

Es wurden die Speicherpreise der am österreichisch tätigen Speicherunternehmen der Jahre 2009 und 2010 herangezogen, um einen Mittelwert zu bilden.

Unternehmen	2009	2010
OMV	122	121
RAG	152	152
Wingas	158	182
Gazprom Export	198	198
Summe / €	630	653
Ø	157,5	163,25

Die beiden durchschnittlichen Werte der letzten Jahre wurden addiert. Um mit dem sehr geringen Speichervolumen (ca. 1% des gesamten Speichermarktanteils in Österreich) des Röhrenspeichers konkurrenzfähig zu bleiben, wurde eine Abwertung von 50% herangezogen.

	2009	2010
Ø	157,5	163,25
Summe		320,75
Ø Jahr		160,375
50%		80,1875

Um die Rechnung zu veranschaulichen, wurde dieser Durchschnittswert abgerundet, wodurch ein Leistungspreis von 80 €/m³/h errechnet wurde.

5.1.9 Investitionskostenvergleich verschiedener Speichertypen

Die günstigsten Speichertypen sind ausgeförderte Lagerstätten. Diese müssen vor der kompletten Ausföderung mit einer geeigneten Speichereinrichtung versehen werden. Bei einer kompletten Ausföderung ohne diese Maßnahmen kann es dazu kommen, dass Teile der Lagerstätte zusammen stürzen und diese entweder teuer saniert oder auch gar nicht mehr verwendet werden können. Bei dieser Bauart kommt der Speicherleistungspreis pro m³ auf 0,37€ - 0,61€.

Eine andere günstige Variante stellen die Aquifere Speicher dar. Diese können ebenso relativ leicht umgerüstet werden. Sie bewegen sich in etwa im gleichen

Preisbereich wie ausgeförderte Lagerstätten. Bei diesem Speichertyp kostet ein m³ Speichervolumen etwa 0,4€ - 0,67€.

Als letzte geologische Speichermöglichkeit bieten sich noch die Salz Kavernen Speicher an. Diese bewegen sich zwischen 0,8€ - 1,1€ pro m³ Speichervolumen.

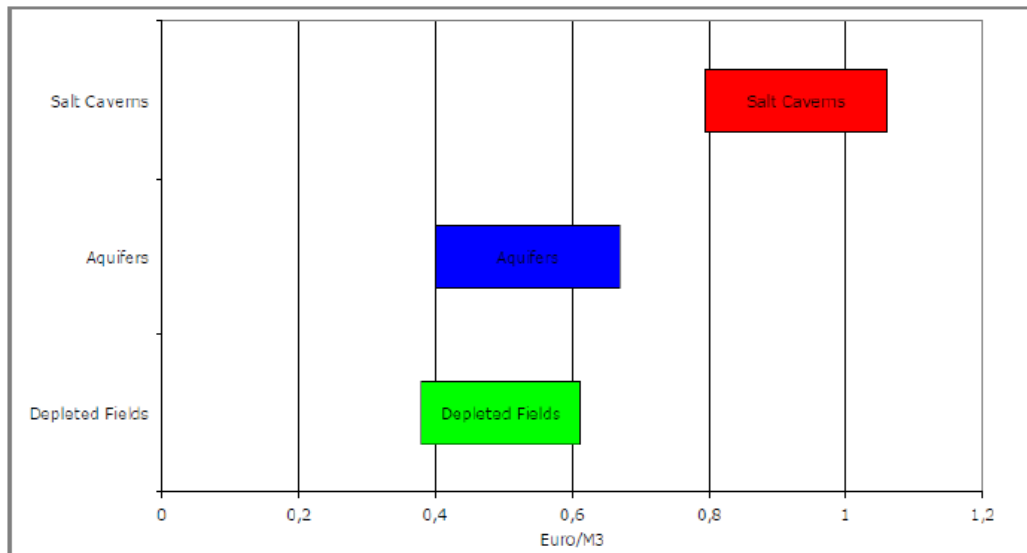


Abbildung 14: Investitionskosten verschiedener Speichertypen

Quelle: www.econtrol.at, Abruf am 18.02.2012

Diese Speichertypen können nur bei den geologischen Gegebenheiten eingesetzt werden. In unserem Fall des Erdgasröhrenspeichers können folgende Preise pro m³ Speichervolumen errechnet werden.

Röhrenspeicher	Kosten/ €	Volumen/m ³	Herstellkosten / € pro m ³
45 bar	35.000.000	676.170	52
70 bar	35.000.000	1.051.820	33

In dieser Rechnung wird verdeutlicht, wie teuer die Herstellung einer Röhrenspeicheranlage im Vergleich zu einer geologischen Speicheranlage ist. Im Vergleich zu geologischen Speicheranlagen weist der Erdgasröhrenspeicher das geringste Volumen auf und trägt im Verhältnis die höchsten Investitionskosten. Jedoch sind die Betriebskosten bei Röhrenspeicheranlagen weitaus geringer als bei geologischen Speicheranlagen. Somit könnte es eine Röhrenspeicheranlage im Stadtgebiet mit einer Stundenleistung von 80.000m³/h durchaus mit einer geologischen Speicheranlage aufnehmen. Die hohe

Umschlagshäufigkeit deckt das geringere Volumen ab, ermöglicht es aber, durch Anbieten von Ausgleichsenergie eine höhere Umsatzentwicklung zu verwirklichen. Ein erheblicher Vorteil bietet auch die Versorgung nahe dem Netzbereich. Der steigende Erdgasbedarf in Wien hat zur Folge, dass Transportleitungen verstärkt werden müssen. Um diesem Ausbau der Transportleitungen gegenzusteuern, wird der Erdgasröhrenspeicher am Rand des Versorgungsgebietes Wien situiert. Dieser bietet die Möglichkeit, zu Spitzenlastzeiten die Transportleitungen zu entlasten und umgekehrt bei zu hoher Erdgasanlieferung diese als Puffer zu speichern.

Außerdem hat dieses Szenario auch eine Kosteneinsparung zu Folge. Das innerösterreichische Fernleitungssystem würde auf diese Weise entlastet werden. Deshalb würde das gesamte Tarifsysteem geringer belastet werden, wodurch auch die Kosten des Erdgasversorgers in Wien sinken würden.

Zusammenfassend wäre zu sagen, dass die Gesamtkosten im Netzbereich Wien sinken würden, wenn der Erdgasbezug stabilisiert wird. Um diese Stabilisierung zu ermöglichen müssten die Speicherreserven für Wien in Zukunft noch erweitert werden.

5.1.10 Investition Röhrenspeicher

In der Tabelle 3 wird der Erdgasröhrenspeicher mit einem realen Steuersatz von 7,5% berechnet. Die ist ein realer Steuersatz bei derzeitiger politischer Lage, mit welchen ein Erdgasspeicherunternehmen am Markt zu rechnen hat. Dieser Satz wurde intern errechnet auf Basis von diversen Steuern wie Umsatzsteuer, Erdgasabgabe, Netztarifentgelte und anderer diverser Abgaben.

Die Inflation von 2% ist ein Durchschnittswert, welcher heute noch in dieser Art und Weise angesetzt werden kann. Jedoch wird aufgrund der zunehmenden wirtschaftlichen Probleme am Markt auch mit noch höherer Inflation zu rechnen sein. Durch den technologischen Fortschritt werden zunehmend steigende Arbeitslosenraten herbei geführt.

Durch die geringe Konkurrenz am Markt ist ein derzeitiger Marktpreis von 80€/h/m³ durchaus realistisch und akzeptabel. Der Preis kann jedoch nicht viel höher angesetzt werden, da der Speicher mit seinem geringen Volumen nur einige Prozent der Gesamtspeicherkapazität in Österreich einnimmt.

Die Rentabilität ist im positiven Bereich, somit kann die Investition als vorteilhaft bezeichnet werden. Es ist zu beobachten, dass diese sehr konstant bleibt, jedoch bereits im ersten Jahr mit 13% relativ hoch ist.

Aufgrund dieser entscheidenden Faktoren können mittlerweile im 9. Jahr Gewinne verzeichnet werden. Hier macht es durchaus Sinn, diese Investition zu tätigen.

Jahr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inflation		2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Kapitalkosten	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
Steuer		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Investition / Mill. €	35,00																				
Abschreibedauer / Jahre		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Leistungspreis / € / m³/h		80	82	83	85	87	88	90	92	94	96	98	99	101	103	106	108	110	112	114	117
Leistung / m³/h		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Fixkosten / Mill. €		0,85	0,87	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,21	1,24
Pacht / Mill. €		0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,73
Umsatz vor Steuer / Mill. €		6,40	6,53	6,66	6,79	6,93	7,07	7,21	7,35	7,50	7,65	7,80	7,96	8,12	8,28	8,44	8,61	8,79	8,96	9,14	9,32
Umsatz nach Steuer / Mill. €		5,92	6,04	6,16	6,28	6,41	6,54	6,67	6,80	6,94	7,07	7,22	7,36	7,51	7,66	7,81	7,97	8,13	8,29	8,46	8,62
FK vor Steuer / Mill. €		-0,85	-0,87	-0,88	-0,90	-0,92	-0,94	-0,96	-0,98	-1,00	-1,02	-1,04	-1,06	-1,08	-1,10	-1,12	-1,14	-1,17	-1,19	-1,21	-1,24
FK nach Steuer / Mill. €		-0,79	-0,80	-0,82	-0,83	-0,85	-0,87	-0,89	-0,90	-0,92	-0,94	-0,96	-0,98	-1,00	-1,02	-1,04	-1,06	-1,08	-1,10	-1,12	-1,15
Pacht vor Steuer / Mill. €		-0,50	-0,51	-0,52	-0,53	-0,54	-0,55	-0,56	-0,57	-0,59	-0,60	-0,61	-0,62	-0,63	-0,65	-0,66	-0,67	-0,69	-0,70	-0,71	-0,73
Pacht nach Steuer / Mill. €		-0,46	-0,47	-0,48	-0,49	-0,50	-0,51	-0,52	-0,53	-0,54	-0,55	-0,56	-0,58	-0,59	-0,60	-0,61	-0,62	-0,63	-0,65	-0,66	-0,67
Abschreibung / Mill. €		1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Cashflow	-35,00	4,67	4,76	4,86	4,96	5,06	5,16	5,26	5,37	5,47	5,58	5,69	5,81	5,92	6,04	6,16	6,29	6,41	6,54	6,67	6,81
Ausgaben-/Einnahmenüberschuss	0,00	-37,28	-34,72	-31,91	-28,80	-25,40	-21,66	-17,58	-13,12	-8,26	-2,96	2,79	9,03	15,81	23,14	31,08	39,67	48,94	58,95	69,75	81,39
Kapitalwert aufgezinst	-35,00	-32,60	-29,96	-27,05	-23,85	-20,34	-16,50	-12,32	-7,75	-2,78	2,62	8,48	14,84	21,73	29,19	37,25	45,96	55,36	65,50	76,42	88,20
Abzinsungsfaktor	1,00	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28
Barwert Cash Flow	-35,00	4,39	4,20	4,02	3,85	3,69	3,53	3,39	3,24	3,11	2,97	2,85	2,73	2,61	2,50	2,40	2,30	2,20	2,11	2,02	1,93
Rentabilität		0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19

Tabelle 3: Investition Erdgasröhrenspeicher (aktuelle Wirtschaftslage)

Quelle: Eigene Darstellung

In Tabelle 4 wird ein zweiter Speicher in der gleichen Größenordnung errichtet. Dabei liegt der große Vorteil, dass die Betriebskosten gering steigen, da der Personalaufwand für die Überwachung und den Betrieb gleich bleibt. Die Pacht würde sich verdoppeln, jedoch kann durch die Volumensverdopplung auch ein fiktiv höherer Marktpreis von mindestens 95€/m³/h angesetzt werden.

Die politische und wirtschaftliche Lage ist wie in der Tabelle 3 angenommen. Die Inflation liegt weiterhin bei 2%, die Steuern bei 7,5%.

Bei dieser Betrachtung wird davon ausgegangen, dass die Betriebskosten auf ca. 1,1 Mill. € wachsen werden. Die Pacht würde sich im Falle von zwei Speichern auf 1 Mill.€ verdoppeln.

Bei der Betrachtung der Investition in Tabelle 4 ist zu erkennen, dass bereits ab dem 7. Jahr Gewinne auftreten. Die kurze Investitionsdauer lässt den aufgezinsten Kapitalwert am Ende der Laufzeit sogar auf das Dreifache von Tabelle 3 heranwachsen. Außerdem kann man eine tolle Cash Flow Entwicklung verfolgen.

In dieser Kalkulation beträgt die Rentabilität im ersten Jahr bereits 35%. Dies muss mit kritischen Augen betrachtet werden, da hier ein extrem hohes Risiko bei der Erstinvestition eingegangen wird.

Durch den hohen Investitionsaufwand ist dies ein risikoreicheres Vorhaben. Aus aktueller Sicht der Speicherentwicklung ist jedoch mit einem anhaltenden Speicherausbau zu rechnen. In diesem Fall würde es sich rechnen zwei Erdgasröhrenspeicher dieser Größenordnung zu bauen, da auf lange Sicht durch den Ausbau des Speichervolumens die Netzkosten gesenkt werden können, was einen zusätzlichen Vorteil in der Zukunft zur Folge hat.

Jahr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inflation		2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Kapitalkosten	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
Steuer		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Investition / Mill. €	70,00																				
Abschreibedauer / Jahre		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Leistungspreis / € /m³/h		95	97	99	101	103	105	107	109	111	114	116	118	120	123	125	128	130	133	136	138
Leistung / m³/h		160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000
Fixkosten / Mill. €		1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,21	1,24	1,26	1,29	1,31	1,34	1,37	1,40	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54	1,57	1,60
Pacht / Mill. €		1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22	1,24	1,27	1,29	1,32	1,35	1,37	1,40	1,43	1,46
Umsatz vor Steuer / Mill. €		15,20	15,50	15,81	16,13	16,45	16,78	17,12	17,46	17,81	18,17	18,53	18,90	19,28	19,66	20,06	20,46	20,87	21,28	21,71	22,14
Umsatz nach Steuer / Mill. €		14,06	14,34	14,63	14,92	15,22	15,52	15,83	16,15	16,47	16,80	17,14	17,48	17,83	18,19	18,55	18,92	19,30	19,69	20,08	20,48
FK vor Steuer / Mill. €		-1,10	-1,12	-1,14	-1,17	-1,19	-1,21	-1,24	-1,26	-1,29	-1,31	-1,34	-1,37	-1,40	-1,42	-1,45	-1,48	-1,51	-1,54	-1,57	-1,60
FK nach Steuer / Mill. €		-1,02	-1,04	-1,06	-1,08	-1,10	-1,12	-1,15	-1,17	-1,19	-1,22	-1,24	-1,27	-1,29	-1,32	-1,34	-1,37	-1,40	-1,42	-1,45	-1,48
Pacht vor Steuer / Mill. €		-1,00	-1,02	-1,04	-1,06	-1,08	-1,10	-1,13	-1,15	-1,17	-1,20	-1,22	-1,24	-1,27	-1,29	-1,32	-1,35	-1,37	-1,40	-1,43	-1,46
Pacht nach Steuer / Mill. €		-0,93	-0,94	-0,96	-0,98	-1,00	-1,02	-1,04	-1,06	-1,08	-1,11	-1,13	-1,15	-1,17	-1,20	-1,22	-1,24	-1,27	-1,30	-1,32	-1,35
Abschreibung / Mill. €		3,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Cashflow	70,00	12,12	12,36	12,61	12,86	13,12	13,38	13,65	13,92	14,20	14,48	14,77	15,07	15,37	15,68	15,99	16,31	16,63	16,97	17,31	17,65
Ausgaben- /Einnahmenüberschuss	0,00	-74,55	-66,49	-57,65	-47,97	-37,39	-25,85	-13,29	0,38	15,23	31,34	48,80	67,71	88,15	110,25	134,11	159,85	187,61	217,52	249,73	284,40
Kapitalwert aufgezinst	70,00	-62,43	-54,13	-45,04	-35,11	-24,28	-12,48	0,36	14,30	29,43	45,82	63,57	82,77	103,52	125,92	150,10	176,16	204,25	234,49	267,04	302,05
Abzinsungsfaktor	1,00	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28
Barwert Cash Flow	70,00	11,38	10,90	10,44	10,00	9,57	9,17	8,78	8,41	8,06	7,71	7,39	7,08	6,78	6,49	6,22	5,95	5,70	5,46	5,23	5,01
Rentabilität		0,35	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,50

Tabelle 4: Investition zweier Erdgasröhrenspeicher (aktuelle Wirtschaftslage)

Quelle: Eigene Darstellung

Im dritten Berechnungsbeispiel Tabelle 5 wird von einer schlechten Wirtschaftslage ausgegangen. In diesem Szenario wird ein zweiter Speicher mit gleichen Volumen bzw. gleicher Pacht und Fixkosten gebaut. Jedoch ändern sich einige markante Faktoren erheblich. Dieses sind die Steuer im Ausmaß von 22% und eine Inflation von 3,0%.

Durch die Speicherentwicklung wurden zunehmend mehr Speicher gebaut, sodass der Speicherpreis auf 60€/m/h³ herunter gesetzt werden muss, um noch konkurrenzfähig am Markt zu sein.

Mit diesen Voraussetzungen ist es äußerst riskant einen Speicher zu bauen. Es wird ebenfalls immer davon ausgegangen, dass die Speicheranlage zu 100% ausgelastet ist, obwohl es sich bei politischen Änderungen auch anders auswirken könnte. Im zweiten Fall ist zu erkennen, dass sich der Speicher bei voller Auslastung erst im 18. Jahr rechnet, was als Investition in solcher Höhe als recht risikoreich eingestuft werden kann.

Obwohl die Rentabilität von 8% bereits im ersten Jahr auf eine positive Investition hinweist, ist es in diesem Fall trotzdem nicht mehr empfehlenswert diesen Speicher zu bauen. Die lange Amortisationsdauer von mindestens 18 Jahren deutet auf eine risikoreiche Investition hin.

Jahr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inflation		3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Kapitalkosten	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
Steuer		20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Investition / Mill. €	35,00																				
Abschreibedauer / Jahre		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Leistungspreis / €/m³/h		60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	81	83	86	88	91	93	96	99	102	105
Leistung / m³/h		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Fixkosten / Mill. €		0,85	0,88	0,90	0,93	0,96	0,99	1,01	1,05	1,08	1,11	1,14	1,18	1,21	1,25	1,29	1,32	1,36	1,40	1,45	1,49
Pacht / Mill. €		0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,60	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,76	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88
Umsatz vor Steuer / Mill. €		4,80	4,94	5,09	5,25	5,40	5,56	5,73	5,90	6,08	6,26	6,45	6,64	6,84	7,05	7,26	7,48	7,70	7,93	8,17	8,42
Umsatz nach Steuer / Mill. €		3,84	3,96	4,07	4,20	4,32	4,45	4,59	4,72	4,86	5,01	5,16	5,32	5,47	5,64	5,81	5,98	6,16	6,35	6,54	6,73
FK vor Steuer / Mill. €		-0,85	-0,88	-0,90	-0,93	-0,96	-0,99	-1,01	-1,05	-1,08	-1,11	-1,14	-1,18	-1,21	-1,25	-1,29	-1,32	-1,36	-1,40	-1,45	-1,49
FK nach Steuer / Mill. €		-0,68	-0,70	-0,72	-0,74	-0,77	-0,79	-0,81	-0,84	-0,86	-0,89	-0,91	-0,94	-0,97	-1,00	-1,03	-1,06	-1,09	-1,12	-1,16	-1,19
Pacht vor Steuer / Mill. €		-0,50	-0,52	-0,53	-0,55	-0,56	-0,58	-0,60	-0,61	-0,63	-0,65	-0,67	-0,69	-0,71	-0,73	-0,76	-0,78	-0,80	-0,83	-0,85	-0,88
Pacht nach Steuer / Mill. €		-0,40	-0,41	-0,42	-0,44	-0,45	-0,46	-0,48	-0,49	-0,51	-0,52	-0,54	-0,55	-0,57	-0,59	-0,61	-0,62	-0,64	-0,66	-0,68	-0,70
Abschreibung / Mill. €		1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Cashflow	-35,00	2,76	2,84	2,93	3,02	3,11	3,20	3,30	3,39	3,50	3,60	3,71	3,82	3,94	4,05	4,17	4,30	4,43	4,56	4,70	4,84
Ausgaben- /Einnahmenüberschuss	0,00	-37,28	-36,76	-36,12	-35,35	-34,44	-33,37	-32,13	-30,70	-29,09	-27,25	-25,19	-22,88	-20,29	-17,42	-14,24	-10,72	-6,83	-2,56	2,13	7,27
Kapitalwert aufgezinst	-35,00	-34,52	-33,92	-33,19	-32,33	-31,33	-30,17	-28,83	-27,31	-25,59	-23,65	-21,48	-19,06	-16,36	-13,37	-10,06	-6,42	-2,41	2,00	6,83	12,11
Abzinsungsfaktor	1,00	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28
Barwert Cash Flow	-35,00	2,59	2,51	2,42	2,34	2,27	2,19	2,12	2,05	1,98	1,92	1,86	1,79	1,74	1,68	1,62	1,57	1,52	1,47	1,42	1,37
Rentabilität		0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14

Tabelle 5: Investition Erdgasröhrenspeicher (schlechte Wirtschaftslage)

Quelle: Eigene Darstellung

5.2 Sicherheitsbericht

Der Sicherheitsbericht ist vom Betreiber der Anlage zu erstellen. Dieser ist eine wichtige Planungsgrundlage, welche von der Behörde bei der Einreichung gefordert wird. Der Sicherheitsbericht hat folgende Elemente zu enthalten:

- Konzept zur Verhütung schwerer Unfälle
- Beschreibung des Sicherheitsmanagements und seiner Anwendung
- Gefahrenherde schwerer Unfälle
- Erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung sowie Begrenzung der Folgen für Mensch und Umwelt (z.B. mittels einer Gefahren- und Risikoanalyse / Sicherheitsanalyse)
- Systemauslegung, Errichtung, Betrieb und Wartung der Systeme der Anlage im Zusammenhang mit Unfallgefahren
- Beschreibung interner Notfallpläne und Angaben zu externen Notfallplänen

5.2.1 Umgebungsverhältnisse

Der Erdgasröhrenspeicher wird am Rande von Wien errichtet, eine Gegend in der sich sowohl Industriebetriebe als auch Privathaushalte befinden. Auf der östlichen und südlichen Seite wird nach dem Bau der Speicheranlage mit dem Bau einer öffentlichen Straße begonnen. Im nördlichen Bereich befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Im südlichen Bereich befindet sich eine Gasverteilstation, die ebenfalls dazu verwendet wird, die Speicheranlage zu betreiben.

Im südöstlichen Bereich des Speichers befindet sich ein Kraftwerk zur Stromerzeugung. Dieses Kraftwerk verfügt über einen Hochbehälter, welcher 3.000 m³ Heizöl extraleicht fasst. Das Kraftwerk ist 110 Meter Luftlinie von der Anlage entfernt.

Westlich der Anlage befindet sich ein Industriebetrieb, welcher ein Flüssiggaslager hat. In 300 Meter Entfernung befindet sich eine Reihenhaussiedlung.

Sensible Institutionen, wie Spitäler, Schulen, etc., sind nicht im unmittelbaren Nahbereich. Der nächste Flughafen ist zirka 20 Kilometer in südwestlicher Richtung.

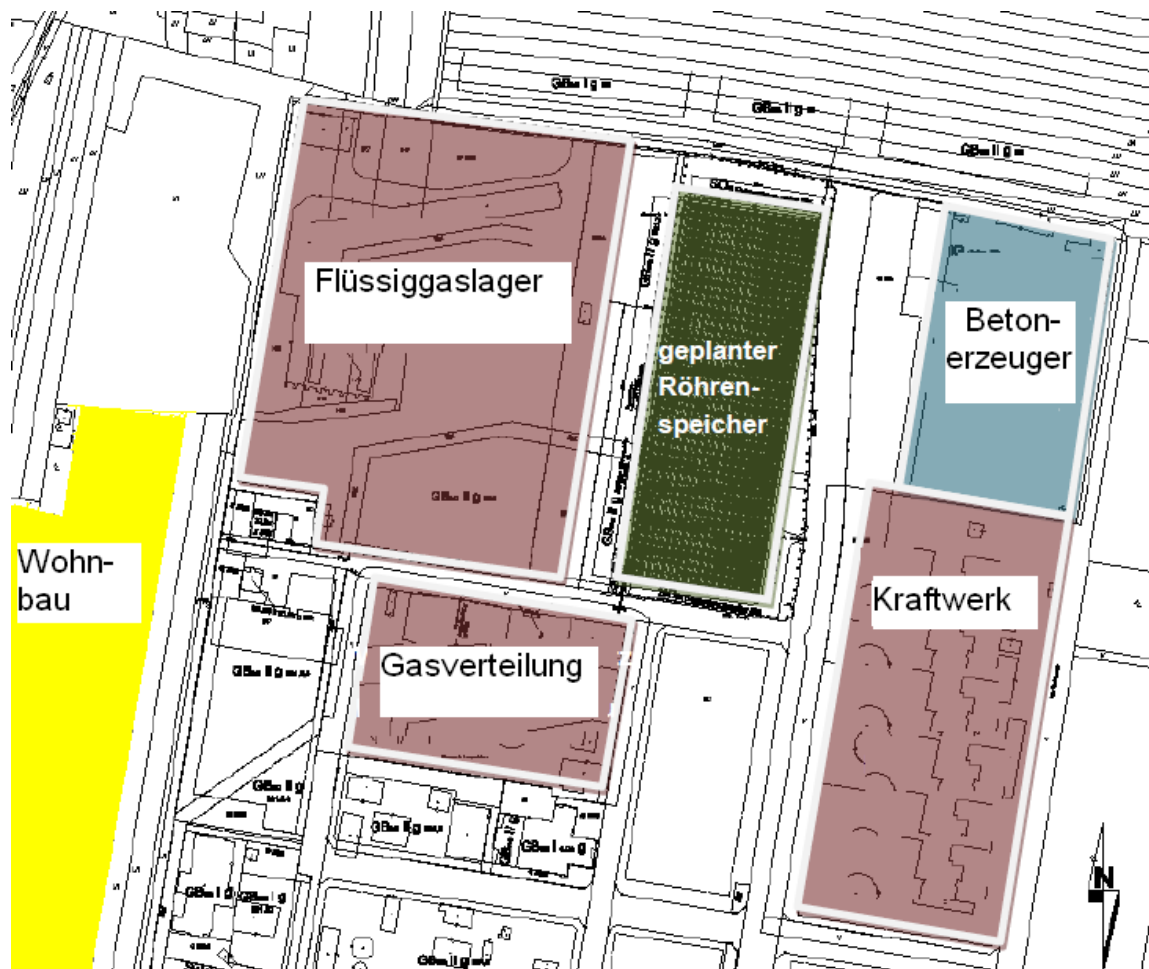


Abbildung 15: Schematische Darstellung Umgebungsverhältnisse

Quelle: Wien Energie Speicher GmbH, Erdgas-Röhrenspeicheranlage Leopoldau, Okt. 2008

5.2.2 Beschreibung der Speicheranlage

Der Speicherbetreiber beabsichtigt die Errichtung einer Erdgas-Röhrenspeicheranlage, um für diverse Netzbetreiber Ausgleichsenergie in der Wiener Umgebung zur Verfügung zu stellen.

Das vorgesehene Areal weist eine Fläche von ca. 30.000m² auf. Dieses Industriegelände ist komplett eingezäunt und nur von berechtigten Personen betretbar. Innerhalb dieses Grundstückes werden unterirdisch Speicherrohre mit einem Durchmesser von 1500 Millimetern verlegt. Um diese Speicheranlage wird eine Fläche vorgesehen, die für spätere Wartungen genutzt werden soll.

Der Erdgasröhrenspeicher besteht aus 36 parallel verlegten Rohrsträngen. Ein Rohrstrang weist eine Länge von 241 Metern auf. Die Gesamtrohrlänge wird somit 8.676 Meter betragen und ein geometrisches Volumen von 15.026 m³ aufweisen. Der Maximaldruck der Speicheranlage beträgt 70 bar. In der ersten Ausbaustufe wird der Betriebsdruck von 45 bar erreicht, wodurch sich ein Arbeitsvolumen von 676.170m³ Erdgas ergibt. In Zukunft ist es angedacht, eine Verdichterstation zu betreiben, wodurch das maximal verfügbare Volumen auf 1.051.820m³ gesteigert werden kann.

Die bestehende Baugrube wird so hergestellt, um eine sichere Ableitung des Oberflächenwassers zu gewährleisten. Danach wird die Baugrubensohle mit tragfähigem Füllmaterial aufgefüllt. Somit können die normgemäßen Regenwassermengen gefahrlos abgeleitet werden.

Die Rohre des Speichers werden in einem Sandbett mit einer Überdeckung von mindestens 0,8 Meter (zukünftiges Geländeniveau zur Rohroberkante) verlegt. Danach wird die Baugrube auf Höhe des angrenzenden Geländeniveaus verfüllt. Die Oberfläche wird mit einem sandigen und schottrigen Material gestaltet. Es erfolgt keine Begrünung der Fläche.



Abbildung 16: Baugrube des Erdgasröhrenspeichers

Quelle: Wien Energie Speicher GmbH, Erdgas-Röhrenspeicheranlage Leopoldau, Okt. 2008

Die Betriebszeiten der Röhrenspeicheranlage sind durchgängig Mo bis So 0.00 bis 24.00 Uhr angegeben, um jederzeit gegen mögliche Versorgungsausfälle gerüstet zu sein. Das Gelände der Röhrenspeicheranlage ist nicht besetzt, sondern wird per Fernbedienung bedient und überwacht.

5.2.3 Ermittlung der Gefahren

Nachstehende Skizze zeigt die theoretischen Einflüsse und Wirkungen auf den Röhrenspeicher. Laut Behördenvorlage muss diese Bewertung nach der Richtlinie des Rates 96/82/EG - zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen durchgeführt werden. Diese Grafik zeigt außerdem die theoretischen äußeren Einflüsse auf die geplante Speicheranlage. Diese Einflüsse müssen in Folge auf ihre Bedeutsamkeit untersucht und anschließend systematisch bewertet werden. Im Detail wird besonders der Faktor „Mensch“ betrachtet, da dieser als „innerer Einfluss“ ebenfalls eine Gefahr darstellt.

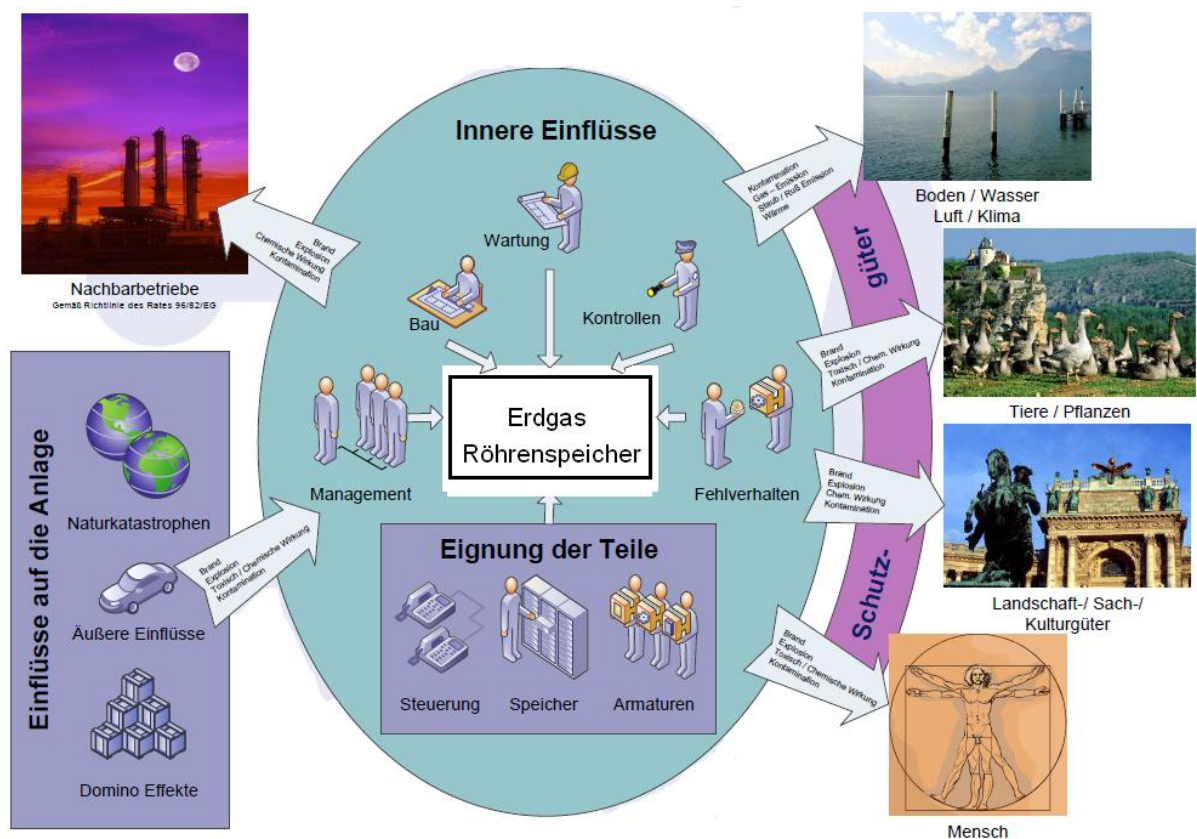


Abbildung 17: Einflüsse und Wirkungen des Röhrenspeichers

Quelle: Wien Energie Speicher GmbH, Erdgas-Röhrenspeicheranlage Leopoldau, Okt. 2008

Der Zweck der Gefahrenermittlung ist die systematische Ermittlung aller potenziellen, für die Anlage im speziellen relevanten Gefahrenquellen.

5.2.4 Vermeidung von Industrieunfällen

Industrieunfall vermeidende Maßnahmen dienen dazu, dass Gefahrenquellen nicht wirksam werden. Dabei wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden.

Die Abstände und die Grundkonzeption der Röhrenspeichieranlage werden nach folgenden Kriterien durchgeführt:

- Einschlägige Normen und Gesetze
- Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung
- Ergebnisse der Sicherheitsanalyse

Insbesondere werden die Größe und Situierung des Speichers zur Abschätzung der Schutzabstände und des Einflusses auf benachbarte Gebiete im Detail betrachtet. Danach müssen Gutachten in die Grundplanung des Speichers aufgenommen werden und stellen somit die Basis für die Auslegung dar. Die Auslegungsdaten der Anlagenteile liegen grundsätzlich über den maximalen betrieblichen Belastungen. Die entsprechenden Sicherheiten sind in die Anlagendimensionierung mit eingeflossen.

HERANGEZOGENES ERGEBNIS DER AUSBREITUNGSABSCHÄTZUNG	BEBAUUNGS- NUTZUNGSVORSCHRIFT	BZW.	ABSTAND
Explosionsauswirkung – 50% zerstörte Fensterscheiben	Keine großen Fensterflächen (z.B. Shop, Glasfronten etc.) oder splittergeschütztes Glas, keine Lagerung loser Materialien		50 m
Brandwirkung - Radius nachteilige Wirkungen:	Kein Lager leichtentzündlicher Stoffe, keine Großparkflächen ¹ oder Sammelflächen von Personen		30 m
Brandwirkung – Radius Brandübertragung	Brandbeständige Ausführungen von Gebäuden		15 m
Explosionswirkung - Leichte Schäden an Gebäuden	Mindestbebauungsabstand zu nachbarlichen Bauten		11 m
Explosionswirkung - max. Zündentfernung in Strahlrichtung	Erforderlicher Ex Schutz Maßnahmen vertikal		7 m
Explosionswirkung - Verschiebung vom Quellort	Erforderlicher Ex Schutz Maßnahmen horizontal		5 m
Explosionswirkung - Schäden an Gebäuden und Anlagen	Keine oberflächliche Bebauung, Schutzzone zu Gebäuden		5 m
Brandwirkung – Feuerball	Schutzzone – keine Lagerung und keine Oberflächen Nutzung		3 m

Tabelle 6: Schutzabstände Speicheranlage

Quelle: Wien Energie Speicher GmbH, Erdgas-Röhrenspeicheranlage Leopoldau, Okt. 2008

5.2.5 Schulung des Anlagenpersonals

Neu eingestelltes Personal durchläuft ein Ausbildungsprogramm, das auf ihre zukünftigen Tätigkeiten abgestimmt ist. Die neuen Mitarbeiter werden vor der Arbeitsaufnahme in die Bedienung der Anlage, in Grundkenntnisse der Arbeitssicherheit und in dem Umgang mit Gefahrstoffen eingeschult. Zusätzlich erfolgt eine anlagenbezogene Sicherheitseinweisung.

Neben den ersten Einweisungen werden in regelmäßigen Abständen weitere Schulungen durchgeführt. Die wichtigsten Inhalte der Schulungen sind:

1. Gefährliche oder gesundheitsgefährdende Stoffe
2. Verfahren und deren Abläufe
3. Funktionsweise der Einrichtung

4. Mögliche Gefahren bei der Handhabung von Gefahrenstoffen
5. Inhalt von Betriebsanweisungen, des Alarm und Benachrichtigungsplans, der Unfallverhütungsvorschriften und gesetzlichen Regelungen
6. Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen

Darüberhinaus wird in regelmäßigen Abständen (z.B. Mitarbeitergespräch) der Schulungsbedarf einzelner Mitarbeiter erfasst und in den Schulungs-Trainingsplan aufgenommen. Mit diesem Schulungs-Trainingsplan werden auch die Umsetzung und die Wirksamkeit der Trainings überwacht.

5.2.6 Notfallorganisation

Grundsätzlich wird beim Betreiber zwischen zwei Fällen unterschieden:

1. Störung
2. Krise

Störungen sind alle Gebrechen, die von einem gastechnischen Fachpersonal übernommen werden und die mit einer direkten Handlung im Zusammenhang stehen. Am Einsatzort werden grundsätzliche Maßnahmen getroffen, um die Situation in den Griff zu bekommen. Dazu zählen:

- Absperrern
- Absichern
- Zusätzliche interne und externe Dienste anfordern

Übersteigt dieser Notfall den Umfang einer üblichen Störung, so wird über eine Krise gesprochen.

In diesem Fall steht ein eigenes Expertenteam zur Verfügung, welches in drei Schritten agiert:

1. Gefahrenbewertung:
Feststellen des Umfangs und der Auswirkungen dieser Situation
2. Gefahrenbewältigung:
Notwendige Maßnahmen bestimmen

3. Medien:

Kommunikation mit Presse, Radio, TV und anderen öffentlich notwendigen Stellen

Im Fall einer Krise ist das Krisenmanagement Team in das System der Stadt Wien eingegliedert und kann auf diverse Hilfsdienste (Feuerwehr, Polizei, Rettung, etc.) zurückgreifen.

6 Resümee

Die vorliegende Arbeit befasst mit einem speziellen Fall eines Erdgasspeichers. In der Arbeit werden die Einsatzgebiete von Erdgasspeicher erläutert. Zusätzlich wird der wirtschaftliche Zusammenhang aus Sicht der Gesamtwirtschaft erklärt, um damit die Entwicklung des österreichischen Speichemarktes darzustellen. Ebenfalls wurden die rechtlichen Pflichten, welche im Gaswirtschaftsgesetz verankert sind, erläutert.

Der Hauptanteil der Arbeit entfällt auf ein Praxisprojekt. In diesem Fall wird eine Risikobewertung einer Erdgasröhrenspeicheranlage durchgeführt. Der Speicherbetreiber hat durch die österreichische Rechtslage einige Behördenauflagen in der Planungsphase zu erbringen. Weiters ist eine Investitionsrechnung erforderlich, um die Wirtschaftlichkeit der Speicheranlage gegenüber der Regulierungsbehörde (E-Control) zu belegen. Diese Investition wird als wirtschaftlich eingestuft, da sich die Anlage nach 8 Jahren bereits rentiert. Es macht durchaus Sinn, nach einem mittelfristigen Zeitraum eine Erweiterung vorzunehmen. Es würde sich durchaus anbieten, einen Speicher mit einem Volumen in dieser Form zu bauen, da dieser sich rasch amortisieren würde. Der Vorteil einer zweiten Speicheranlage liegt darin, dass durch die Volumensvergrößerung ein höherer Marktpreis erzielt werden kann, wodurch sich dieser noch rascher rechnet.

Der Betreiber ist im Raum Wien tätig und verfügt über geringere Speichermengen als seine Konkurrenten am Markt. Das Ziel ist es durch spätere Ausbaupläne ein Angebotsspektrum an „Ausgleichsenergie“ am Markt anzubieten. Der Speicher weist ein geringes Gasvolumen auf, ist jedoch aufgrund seiner Bauweise extrem flexibel und schnell mit einer hohen Umschlagshäufigkeit zu bleiben. Durch die Nähe zur Stadt Wien sind die potenziellen Kunden kleinere und mittlere Industriebetriebe, welche sich gegenüber Gaslieferausfälle absichern wollen. Jedoch liegt der lukrativere Angebotszweig in der Bereitstellung von Ausgleichsenergie am Markt. In diesem Sinn wird bei der Planung primär auf diese Sparte Augenmerk gelegt.

Literatur

ÖVGW Österreichische Vereinigung für das Gas- und
Wasserfach, Forum Gas Wasser Wärme,
Erdgasspeicherung, Linz, 3/2008

Diskussionspapier , Konsultation der Marktteilnehmer zum
Thema, „Vorschlag für eine Wettbewerbsanalyse des
österreichischen Speichermarktes anhand der nach Artikel
33 RL 2009/73/EG zu definierenden Kriterien“ ,
E-Control GmbH, Wien, Juni 2010

Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für
Wirtschaft und Arbeit , Erdgasversorgungssicherheit in
Österreich Rahmenbedingungen und Handlungs-
empfehlungen ,
E-Control GmbH,Wien, November 2003

Bundesministerium für Wirtschaft und Jugend:
<<http://www.bmwfj.gv.at/ENERGIEUNDBERGBAU/MINERALISCHEROHSTOFFE/Seiten/Erdgasspeicher.aspx>> ,
verfügbar am 16.01.2011

E-Control:
<<http://www.e-control.at/de/statistik/gas/bestandsstatistik>>,
verfügbar am 16.01.2012

RAG Österreich:
<<http://www.rag-austria.at/geschaeftsbereiche/speichern.html>>,
verfügbar am 10.01.2012

Wien Energie Speicher GmbH

<<http://www.wienenergie.at/eportal/ep/channelView.do/pageTypeld/11894/channelId/-25882>> ,

verfügbar am 10.01.2012

Clingendael International Energy Programme,

The European Market for Seasonal Storage,

<http://www.clingendael.nl/publications/2005/20050800_ciep_misc_gas_storage.pdf>

verfügbar am 10.01.2012

RWE Dea AG:

<<http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/196052/data/53822/7/rwe-dea/news-media/publikationen/RWE-Dea-Erdgasspeicherbetriebe-Bayern.pdf>> ,

verfügbar am 12.02.2012

Bundeskanzleramt Rechtinformationssystem,

<[http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundnormen & Gesetzesnummer=20007523 &Show Print Preview=True](http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundnormen&Gesetzesnummer=20007523&ShowPrintPreview=True)> ,

verfügbar am 07.06.2011

Olfert Klaus / Reichel, Christopher:

Investitionen : 10., aktualis.u.verb. A.-Kiel 2006

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Gänserndorf, am 12.Juli 2012

Markus Zloklikovits